2017

مساعدة الطالب في .....

الفيزياء

السادس الاحيائي

الجزء الاول

اعداد الاستاذ

همام التميمي

عمل السكنر الطالب المميز محمد عصام

desing
mustafa shamel

RT.EDU1 RT_EDU A_M_Z_F RTEDU

"الفصل الاول"

①

الموضوع : التاريخ / / ٢٠١

تمهيد

١. التناسب الطردي والعكسي

أ. التناسب الطردي :- هو علاقة بسط مع بسط ومقام مع مقام حيث بزيادة احدهما يزداد الآخر وبنقصان احدهما يقل الآخر

$$\boxed{\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}}$$

ب- التناسب العكسي :- هو علاقة بسط مع مقام او مقام مع بسط حيث بازدياد احدهما يقل الآخر وبنقصان احدهما يزداد الآخر

$$\boxed{\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_2}{y_1}}$$

مثال/ اذا كانت قيمة $x_1=2$ و $y_1=4$ و $x_2=4$ جد قيمة y_2 عندما

أ- x تتناسب طردياً مع y ⇐ $x\propto y$

ب- x تتناسب عكسياً مع y ⇐ $x\propto \frac{1}{y}$

أ.

$$\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_1}{y_2}\Rightarrow \frac{2}{4}=\frac{4}{y_2}\Rightarrow 16=2y_2\Rightarrow y=8$$

ب.

$$\frac{x_1}{x_2}=\frac{y_2}{y_1}\Rightarrow \frac{2}{4}=\frac{y_2}{4}\Rightarrow 4\times 2=4\times y_2$$

$$y_2=\frac{2\times \cancel{4}}{\cancel{4}}\Rightarrow y_2=2$$

Z.W

2. اي تناسب عند رفعه توضع مساواه وثابت

$F \propto a$

$F =$ ثابت a

$F = m.a$

$\downarrow$

الكتلة ثابته

3. **التيار الكهربائي** هو المعدل الزمني لحركة الشحنات الكهربائية خلال المقطع الموصل

$$I = \frac{q}{t}$$

فرق الجهد الكهربائي هو مقدار الشغل المنجز لنقل وحدة الشحنة الكهربائية

$$\Delta V = \frac{w}{q\ \text{شحنه}}$$

$$\Delta V = \frac{w}{q} = \frac{F.d}{q}\ (d=r)$$

$$\frac{F.\cancel{d}}{\cancel{d}.q} = \frac{\cancel{q}\,\Delta V}{d.\cancel{q}}$$

$$\frac{F}{q} = \frac{\Delta V}{d}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$ المجال الكهربائي

$$\Delta V = \frac{w}{q}$$

$$\Delta V = \frac{F.r}{q}$$

قانون كولوم $F = k\frac{q^2}{r^2}$

$$\Delta V = \frac{k\frac{q^{\cancel{2}}}{r^{\cancel{2}}}\cdot\cancel{r}}{\cancel{q}}$$ ثابت كولوم

فرق الجهد الكهربائي $\leftarrow$ $\Delta V = k\frac{q}{r}$ $q \rightarrow$ شحنة ، $r \rightarrow$ بعد

علل/ نادراً ما يستخدم الموصل الكروي المشحون والمعزول في خزن الشحنات الكهربائية ؟

او/ لا يمكن الاستمرار في اضافة الشحنات الكهربائية للموصل الكروي ؟

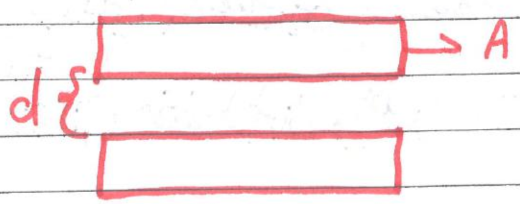
ج/ وذلك لان في حالة اضافة الشحنات الكهربائية الى الموصل الكروي المشحون والمعزول يؤدي ذلك لزيادة فرق الجهد الكهربائي وبزيادة فرق الجهد الكهربائي يزداد المجال الكهربائي الى الحد الذي يحصل عنده التفريغ الكهربائي

$$E = \frac{\Delta V}{d} \quad \text{و} \quad \Delta V = k\frac{q}{r}$$

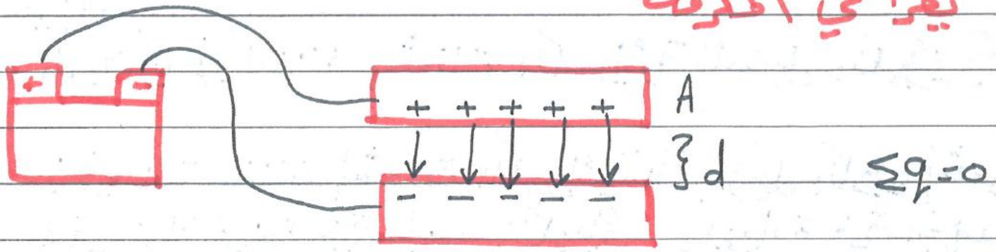
س/ ما المقصود بالمتسعة الكهربائية ؟

ج/ هي الجهاز الكهربائي الذي يقوم بخزن كميات كبيرة من الشحنات الكهربائية وكذلك الطاقة الكهربائية تتالف من زوج من الصفائح تفصل بينهما مادة عازلة .

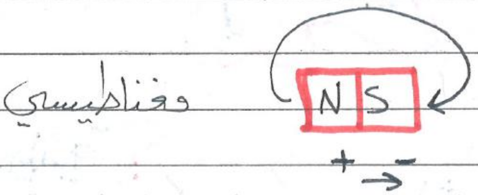
المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين هي عبارة عن صفيحتين موصلتين معزولتين مستويتين متوازيتين مساحة كل منهما A والبعد بينهما d وتفصل بينهما مادة عازلة وتقوم بخزن كميات من الشحنات متساوية بالمقدار مختلفة في النوع



س/ كيف يمكن شحن متسعة كهربائية ؟
يقرأ من الملزمة



المجال الكهربائي دائماً من + الى -



علل/ صافي الشحنة الكلية المختزنة على صفيحتي المتسعة = 0 ؟
ج/ لأن كلا الصفيحتين تخزن شحنات متساوية في المقدار مختلفة بالنوع

علل/ تلك الشحنات تظهر على السطوح المتقاربة للصفائح ؟
ج/ بسبب وجود طاقة تجاذب بين الشحنات

علل/ يجب ان يكون البعد بين الصفيحتين للمتسعة صغيرة نسبياً لابعاد الصفيحة الواحدة ؟
ج/ ذلك لزيادة انتظام خطوط المجال واهمال عدم انتظام خطوط المجال عند الحافات

السعة الكهربائية

$\Delta V = k \frac{q}{r}$

$Q \propto \Delta V$

$Q = C \cdot \Delta V$

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Q ← الشحنة

C ← سعة المتسعة

ΔV ← فرق الجهد

$Farad = \frac{Coul}{Volt}$ كولوم

Farad ← وحدة قياس C

* وجد عملياً ان ΔV بين صفيحتي المتسعة المشحونه يتناسب طردياً مع Q

س/ ما المقصود بسعة المتسعة؟

ج/ هي النسبة بين كمية الشحنة المخزونه (Q) على اي من لوحيها الى مقدار فرق الجهد (ΔV)

* اجزاء الفاراد

$\times 10^{+?}$ Farad $\times 10^{-?}$

الاجزاء	
ملي فاراد	10^{-3}
مايكروفاراد	10^{-6}
نانوفاراد	10^{-9}
بيكوفاراد	10^{-12}

المضاعفات

~~كيلو~~
~~ميكا~~
~~كيكا~~
~~تيرا~~

العازل الكهربائي

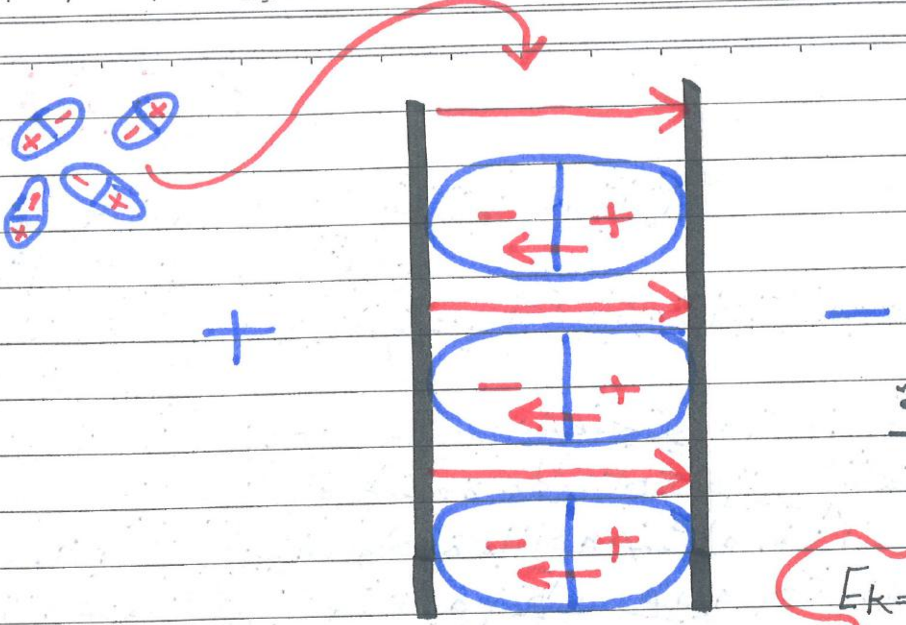
المادة العازلة

هي المواد التي تكون غير موصلة للكهربائية في الظروف الاعتيادية وتعمل على تغيير المجال الكهربائي الموضوعة فيه مثل الزجاج والورق والشمع والبلاستيك والمايكا والماء النقي

- كل يقل بمقدار ÷ أو −
- كل يزداد بمقدار × أو +

القطبية

- تمتلك عزوماً كهربائية ثنائية القطب دائمية
- يكون التباعد بين شحنتيها الموجبة والسالبة ثابتاً
- عند ادخال هذا النوع من العوازل بين صفيحتي متسعة مشحونة فان المجال الكهربائي للمتسعة سيؤثر في هذه الدايبولات ويجعل معظمها يصطف باتجاه المجال الكهربائي بحيث يكون مراكز الشحنة الموجبة للدايبولات تقابل الوجه السالب للمتسعة كما تكون مراكز الشحنة السالبة للدايبولات تقابل الوجه الموجب للمتسعة اي سيتولد مجالاً معاكساً لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر واقل منه مقداراً حيث يقل مقدار المجال الكهربائي
- مثل الماء النقي



E المتسعة →

E دايبولات ←

$$E_k = E - E_d$$

يقل مقدار مجال المتسعة

$$E_k = \frac{E}{k}$$

بعد ادخال العازل

$E \propto \Delta V$

يقل بمقدار k ← $E = \frac{\Delta V}{d}$

ΔV → يقل بمقدار K

d → ثابت

$$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{k}$$

تزداد بمقدار k ← $C = \frac{Q}{\Delta V}$

Q → ثابتة

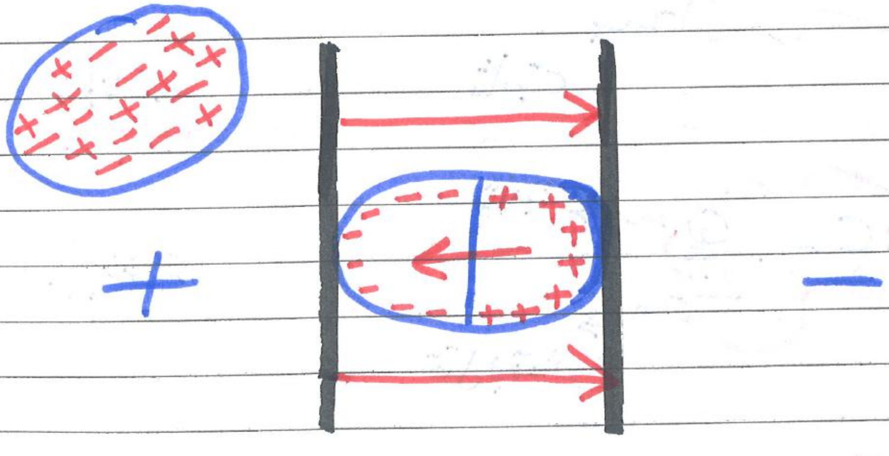
ΔV → تقل بمقدار k

$C \propto \frac{1}{\Delta V}$

$$C_k = k \cdot C$$

غير القطبية

* يكون التباعد بين مركزي الشحنتين غير ثابتاً"
* مثل الزجاج والبولستيلين
* يمكن ان تمتلك جزيئاتها عزوماً" كهربائية ثنائية القطب موقتة بالحث الكهربائي
* عند ادخال هذا النوع من العازل بين صفيحتي متسعة مشحونة يسبب المجال الكهربائي بين لوحي المتسعة على ازاحة مركزي الشحنتين الموجبة والسالبة في الجزيئة الواحدة بازاحة ضئيلة فتكتسب بصورة موقتة عزوماً" كهربائية ثنائية القطب بطريقة الحث الكهربائي و بهذا يتحول الجزيء الى دايبول كهربائي يصطف باتجاه المجال الكهربائي وبالنتيجة تظهر شحنة سطحية موجبة على وجه العازل المقابل للصفيحة السالبة وتظهر شحنة سطحية سالبة على وجه العازل المقابل للصفيحة الموجبة ويبقى العازل متعادل كهربائياً"...



الموضوع :

التاريخ / / ٢٠١

س/ ماذا يحصل عند ادخال لوح من مادة عازلة قطبيه بين صفيحتي المتسعه ؟
ج/ المجال الكهربائي بين الصفيحتين سيؤثر في تلك المادة العازلة وتجعلها تستقطب باتجاهه حيث ان مراكز الشحنات الموجبة تقابل وجه الصفيحة السالبة و السالبه تقابل وجه الصفيحه الموجبه و المادة العازلة ستولد مجال كهربائي معاكس للمجال الاصلي اي ستعمل على اضعاف المجال الكهربائي

س/ ماذا يحصل عند ادخال لوح من مادة عازلة غير قطبية بين الصفيحتين ؟
ج/ المجال الكهربائي بين الصفيحتين سيعمل على ازاحة مراكز الشحنات الموجبه والسالبة عن بعضها ازاحة ضئيله وتجعلها تكتسب عزم كهربائي ثنائي القطب بصورة مؤقتة بطريقة الحث الكهربائي وكذلك تلك المادة العازلة ستعمل على اضعاف المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة

وز
علل/ يقل المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة عند ادخال لوح من مادة عازلة بين صفيحتيها ؟
ج/ وذلك لان المادة العازلة تمتلك مجال كهربائي معاكس للمجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة لذا سيقل المجال الكهربائي بمقدار ثابت العزل للمادة العازلة (k)

العوامل التي تعتمد عليها سعة المتسعة

س/ أتعتمد سعة المتسعة على مقدار فرق الجهد أم على مقدار الشحنة المختزنة ؟

ج/ ان سعة المتسعة لا تعتمد على مقدار فرق الجهد وكذلك لا تعتمد على مقدار الشحنة وذلك لان تغير احدهما سيتغير الاخر و بنفس الكيفية

س/ ماهي العوامل التي تعتمد عليها سعة المتسعة ؟

ج/

1. **البعد بين الصفيحتين**

ان سعة المتسعة تتناسب عكسياً مع مقدار البعد بين الصفيحتين

$C \propto \frac{1}{d}$ .... ①

2. **المساحة السطحية المتقابلة للصفائح**

سعة المتسعة تتناسب طردياً مع المساحة السطحية المتقابلة لتلك الصفائح كلما زادت المساحة السطحية كلما زادت سعة المتسعة والعكس صحيح

$C \propto A$

3. نوع الوسط العازل بين لوحيها

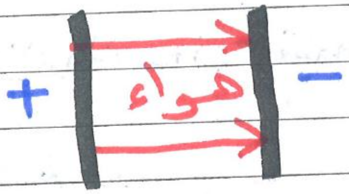
أ. اذا كان الوسط العازل هواء فإن سعة المستعة تعطى بالعلاقة :-

$$C \propto \frac{A}{d}$$

$$C = \text{ثابت} \; \frac{A}{d}$$

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$8.85 \times 10^{-12} \; \frac{C^2}{N.M^2}$$



ب. عند ادخال لوح من مادة عازلة بين صفيحتي المستعة فإن سعة المستعة تعطى بالعلاقة :-

$$\underset{\text{ثابت العزل}}{C_k = k}.C$$

$$C_k = k.\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

C_k :- سعة المستعة بوجود العازل
C :- سعة المستعة بوجود الفراغ
A :- المساحة السطحية المتقابلة
d :- البعد بين الصفيحتين
ϵ_0 :- ثابت سماحية او النفوذية للفراغ

س/ وانت في المختبر وطلب منك زيادة سعة متسعة سعتها C ماهو الاجراء اللازم اتخاذه لغرض ذلك ؟

ج/ نقوم بتغير العوامل الثلاثة التي تعتمد عليها السعة (نقصان البعد (d) / زيادة المساحة A / ادخال (k) مادة عازلة)

س/ ما المقصود بثابت العزل الكهربائي ؟

ج/ هو النسبه بين السعة بوجود العازل الى سعة المتسعه بوجود الفراغ

يعتمد على نوع المادة العازلة

$C_k = k \cdot C$

$$k = \frac{C_k}{C}$$

وهو مجرد من الوحدات

$$k = \frac{C_k\,(\cancel{F})}{C\,(\cancel{F})} = \text{بدون وحدات}$$

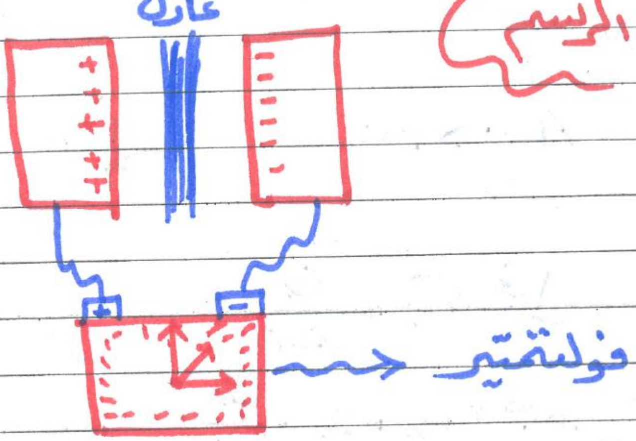
نشاط (تأثير ادخال عازل بين صفيحتي المتسعة

صص 5 / مرشح وزاري

الاستنتاج (P. عند ادخال k فإن ΔV_k سيقل بمقدار ثابت k

ان C بعد ادخال عازل ستزداد بمقدار k

الرسم



نشاط 2 ص 7

* السعة تتناسب عكسياً مع فرق الجهد ΔV لذلك كل علاقات السعة تكون معكوسة مع ΔV

$$E = \frac{\Delta V}{d} \rightsquigarrow \Delta V = E.d \rightsquigarrow \boxed{\Delta V \propto d}$$

الاستنتاج

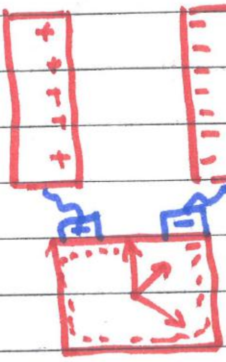
$$\text{قبل التغيير } C_1 = \frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow \overset{\text{بعد التغيير}}{C_2} = \frac{Q}{\frac{1}{2}\Delta V}$$

$$C_2 = 2\frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow \boxed{C_2 = 2C_1}$$

$d \rightarrow \Delta V$

$\frac{1}{2} d \rightarrow \frac{1}{2}\Delta V$

$\boxed{d \propto \Delta V}$



نشاط 3 ص6

$A \rightarrow \Delta V$ $\frac{1}{2} A \rightarrow 2 \Delta V$

الاستنتاج

قبل $C_1 = \frac{Q}{\Delta V}$

بعد $C_2 = 2 \frac{Q}{\Delta V}$

$C_2 = \frac{1}{2} Ci$

س/ هل من الضروري تحديد مقدار اقصى فرق جهد كهربائي ممكن ان تعمل عنده المتسعة او يحدد مقدار ΔV الاقصى لعمل المتسعة بلا

ج/ نعم من الضروري ذلك لان في حالة زيادة فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي المتسعة يؤدي ذلك لزيادة المجال الكهربائي وبالتالي تؤدي الى انهيار العازل ومرور شرارة كهربائية وبالتالي تلف المتسعة

س/ ماذا يقصد بقوة العزل الكهربائي ؟

ج/ هو اقصى مقدار للمجال الكهربائي ممكن ان تتحمله المادة العازلة او المتسعة قبل حصول الانهيار الكهربائي

ملاحظات (تحفظ وتتوكل وتطبع بالدماغ)

ملاحظة :- اذا ذكر في السؤال ازيحت احدى الصفيحتين جانباً يعني ذلك تقليل المساحة السطحية المتقابلة

ملاحظة :- اذا ذكر في السؤال ابعدت صفيحتيها عن بعضهما يعني ذلك زيادة البعد

ملاحظة :- اذا ذكرت عبارة قربت صفيحتيها عن بعضها يعني ذلك تقليل البعد

ملاحظة اذا ذكر في السؤال المتسعة مشحونة ومفصولة وتم تغيير احد العوامل التي تعتمد عليها السعة فيعني ان Q ثابتة و ΔV و C تتغير بتغير العوامل

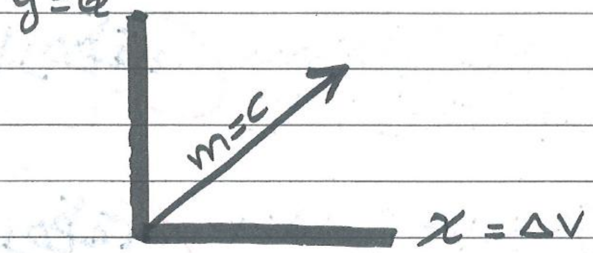
$$\underset{\text{متغير}}{C} = \frac{\overset{\text{ثابت}}{Q}}{\underset{\text{متغير}}{\Delta V}}$$

ملاحظة اذا كانت لديك متسعة موصولة الى المصدر فإن ΔV ثابتة و Q و C تتغير بتغير العوامل

$$\underset{\text{متغير}}{C} = \frac{\overset{\text{متغير}}{Q}}{\underset{\text{ثابت}}{\Delta V}}$$

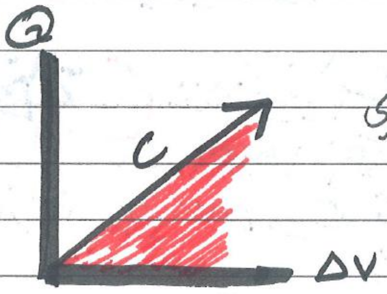
الطاقة الكهربائية المختزنة بين صفيحتي المتسعة

لنقل شحنة بين صفيحتي متسعة يتطلب ذلك انجاز شغل وإن ذلك الشغل المنجز على تلك الشحنة يختزن بشكل طاقة كامنة كهربائية للمجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة



$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ....①

$C = \frac{Q}{\Delta V}$ ....②



* لقد وجد عملياً أن المساحة تحت المنحني تمثل الطاقة الكهربائية المختزنة بين صفيحتي المتسعة

A تحت منحني = PE طاقة كهربائية مختزنة

$A = \frac{1}{2} \times$ قاعدة $\times$ ارتفاع ⟵ قاعدة ΔV

ارتفاع Q

$$\boxed{A = PE = \frac{1}{2} \times \Delta V \times Q}$$

Z.W

$\boxed{PE = \frac{1}{2} Q . \Delta V}$ → اذا كان معطى في السؤال شحنة وفرق جهد

$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow Q = C . \Delta V$

$PE = \frac{1}{2} (C . \Delta V) \Delta V$

$\boxed{PE = \frac{1}{2} C \Delta V^2}$ → اذا كان معطى في السؤال سعة وفرق جهد

$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow \Delta V = \frac{Q}{C}$

$PE = \frac{1}{2} \times Q \times \Delta V$

$PE = \frac{1}{2} \times Q \times \frac{Q}{C}$

$\boxed{PE = \frac{1}{2} \times \frac{Q^2}{C}}$ → اذا كان معطى في السؤال شحنه وسعة

* PE تقاس بوحده Joule

مثال -2- ص 8 وزاري

$d = 0.5\ \mathrm{Cm}$
$= 0.5 \times 10^{-2}\ \mathrm{m}$
$\Delta V = 10\ \mathrm{V}$
$L = 10\ \mathrm{Cm}$
$= 10 \times 10^{-2}\ \mathrm{m}$

① $C = ?$

② $Q = ?$

الحل

1. $C = \epsilon_0 \dfrac{A}{d}$

$A = L^2$
$= (10 \times 10^{-2}\ \mathrm{m})^2$
$= 100 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$
$= 10^{+2} \times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2$
$= 10^{-2}\ \mathrm{m}^2$

$$C = 8.85 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-2}}{0.5 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{8.85 \times 10^{-14}}{0.5 \times 10^{-2}}$$

$0.5 \rightarrow \frac{5}{10^{+1}} \rightarrow 5 \times 10^{-1}$

$$= \frac{8.85}{5} \times 10^{-11} = \frac{1}{5} \times 8.85 \times 10^{-11}$$

$\frac{1}{5} \times \frac{2}{2} \rightarrow \frac{2}{10} \rightarrow 0.2$

$2 \downarrow$
10
100
1000
10000

$= 0.2 \times 8.85 \times 10^{-11}$
$= 2 \times 10^{-1} \times 885 \times 10^{-2} \times 10^{-11}$
$= 1770 \times 10^{-14}$
$= 177 \times 10^{-13}\ \mathrm{F}$

2. $Q = C \cdot \Delta V$

$= 177 \times 10^{-13} \times 10$

$= 177 \times 10^{-12}\ C$

س/ متسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر أزيحت احدى صفيحتيها جانباً ما تأثير ذلك على :-

1. Q 2. C 3. ΔV 4. PE 5. E

الحل

1. Q ثابتة (مفصولة)

2. C تقل $(C \propto A)$ A قلت

3. ΔV زادت $\rightsquigarrow$ قلت $C = \dfrac{\overset{\text{ثابتة}}{Q}}{\underset{\text{زادت}}{\Delta V}}$ $\rightsquigarrow$ $C \propto \dfrac{1}{\Delta V}$ بثبوت Q

4. PE تزداد $\rightsquigarrow$ $PE = \frac{1}{2} Q \underset{\text{لـ زادت}}{\Delta V} \rightsquigarrow PE \propto \Delta V$ بثبوت Q

5. E تزداد $\rightsquigarrow$ $\overset{\text{زاد}}{E} = \dfrac{\overset{\text{زاد}}{\Delta V}}{\underset{\text{ثابتة}}{d}}$ $\rightsquigarrow$ $E \propto \Delta V$ بثبوت d

الاسئلة الاضافية

-١

$d = 2mm = 2 \times 10^{-3}\ m$

$C = 8\ \mu F$

$Q = 240\ \mu C$

$\Delta V = ?$

$E = ?$

الحل

$$\Delta V = \frac{Q}{C} = \frac{240\ \cancel{\mu} C}{8\ \cancel{\mu} F} = 30\ \text{volt}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{30}{2 \times 10^{-3}} = 15 \times 10^{-3}\ V/m$$

.2

$d = 2mm = 2 \times 10^{-3} m$

$E = 4000\ V/m$

$C = 10\ \mu F = 10 \times 10^{-6} F$

$Q = ?$

الحل

$$\Delta V = E \cdot d = 4000 \times 2 \times 10^{-3}$$
$$= 8000 \times 10^{-3} = 8\ \text{volt}$$

$$Q = C \cdot \Delta V = 10 \times 10^{-6} \times 8 = 80 \times 10^{-6}\ C$$

.3

1. Q   ثابتة   (مفصولة)
2. C $C \propto A$ تقل
3. ΔV $C = \frac{Q}{\Delta V}$ → زادت   بثبوت Q $\Delta V \propto \frac{1}{C}$
   قلت ← C
4. E $E \propto \Delta V$ زادت
5. PE $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ → زادت   تزداد   بثبوت Q $PE \propto \Delta V$

.4

1. Q   ثابتة   (مفصولة)
2. C $C \propto \frac{1}{d}$ تقل   (لان d ازدادت)
3. ΔV $C \propto \frac{1}{\Delta V}$ بثبوت Q   تزداد
4. E $E \propto \Delta V$ زادت
5. P_E $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $PE \propto \Delta V$ (تزداد بثبوت Q)

.5

1. Q   ثابتة   (مفصولة)
2. C $C \propto A$ قلت للنصف
3. ΔV $C \propto \frac{Q}{\Delta V}$ بثبوت Q تزداد للضعف
4. E $E \propto \Delta V$ زادت للضعف
5. PE $PE \propto \Delta V$ تزداد للضعف بثبوت Q

.6

$C \propto \frac{1}{d}$ زادت للضعف

اثبات ←

$d = \frac{1}{2} d$ قبل $d_1 = d$

$C = ?$ بعد $d_2 = \frac{1}{2} d$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} \rightsquigarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{\frac{1}{2}\cancel{d}}{\cancel{d}} \rightsquigarrow \frac{C_1}{C_2} \times \frac{1}{2}$$

$$\boxed{C_2 = 2C_1}$$

.7

1. Q   قلت $C \propto Q$ تقل بثبوت ΔV
2. C $C \propto \frac{1}{d}$ قلت
3. ΔV $C \propto \frac{Q}{\Delta V}$ ΔV ثابته (موصوله)
4. E $E \propto \Delta V$ ثابتة $E \propto \frac{1}{d}$ تقل
5. PE   تقل بثبوت ΔV

.8

$C = 4MF$

$Q = 2MC$

$k = 2$

1. $\Delta V = ?$ 2. $\Delta V_k = ?$ 3. $Q_k = ?$ 4. $C_k = ?$

الحل

$$\Delta V = \frac{Q}{C} = \frac{2Mc}{4MF} = 0.5 \text{ volt}$$

$$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{k} = \frac{0.5}{2} = 0.2 \text{ volt}$$

$$Q_k = Q \cdot k = 2 \times 2 = 4Mc$$

$$C_k = C \cdot k = 4 \times 2 = 8MF$$

9.

$A = 50\ Cm^2$
$d = 1\ mm$
$C = ?$
$Q = ?$

$\Delta V = 45\ V$

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$

الحل

$A = 5 \times 10^{-2}\ m^2$
$d = 10^{-3}\ m$

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d} = 8.85 \times 10^{-12} \frac{5 \times 10^{-2}\ m^{\cancel{2}}}{10^{-3}\ \cancel{m}}$$

$$= 8.85 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-2} \times 10^{3}\ m$$
$$= 8.85 \times 10^{-11} \times 5\ m$$
$$= 885 \times 5 \times 10^{-13}\ m$$
$$= 4425 \times 10^{-13}\ m$$

$$Q = C.\Delta V = 4425 \times 10^{-13} \times 45$$
$$= 1991 \times 10^{-13}\ \cancel{m}\ Coul$$

-10

$K=2$

$L=1\ mm$ طول الضلع

$d=2\ mm$.

1. $C=?$ 2. $Q=?$

$\Delta V=20V$

الحل

$L=1\times10^{-3}\ m$

$d=2\times10^{-3}\ m$

$A=L^2=10^{-9}\ m^2$

$$C=\epsilon_0\frac{A}{d}=8.85\times10^{-12}\frac{10^{-9}\ m^2}{2\times10^{-3}\ m}$$

$$=8.85\times10^{-12}\times10^{-9}\times-2\times10^{+3}$$

$$=8.85\times-2$$

$$=-17$$

١١.

1. Q ثابتة (مفصولة)

2. C $C_k = k.C = 2C$ تزداد للضعف

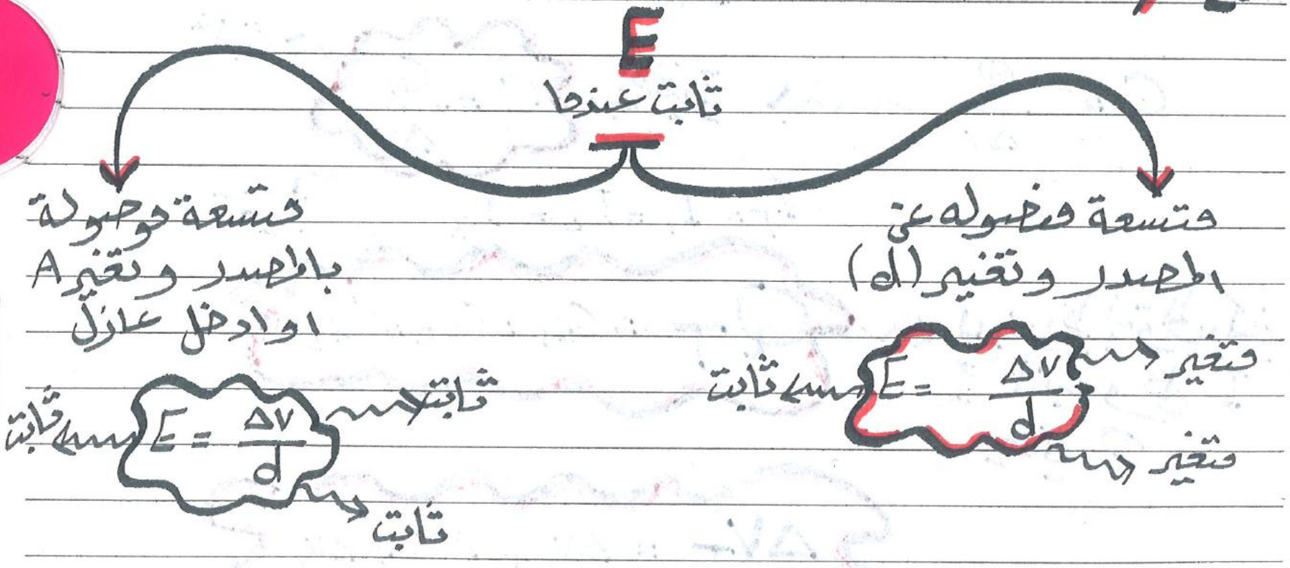
3. ΔV $C \propto \frac{Q}{\Delta V}$ تقل للنصف بثبوت Q

4. E $\Delta V \propto E$ تقل للنصف بثبوت Q

5. PE $PE \propto \Delta V$ تقل للنصف بثبوت Q

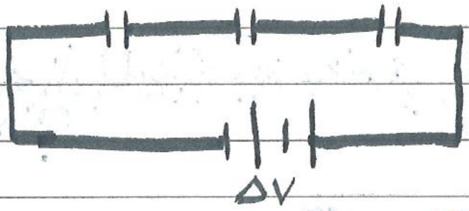
س/ متى يكون المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة ثابت بتغير العوامل المؤثرة ؟

ج/


E
ثابت عندما
متسعة مفصولة عن المصدر وتغير (d)
$E = \frac{\Delta V}{d}$
متغير
ثابتة
متغير
متسعة موصولة بالمصدر وتغير A او ادخل عازل
$E = \frac{\Delta V}{d}$
ثابت
ثابتة
ثابت

ربط المتسعات على التوالي والتوازي

أولاً: ربط المتسعات على التوالي



ثابتة ← Q

$\boxed{C = \frac{Q}{\Delta V}}$ ← متغيرة ← $C = \frac{Q}{\Delta V}$

متغير ← ΔV

$I_T = I_1 = I_2 = I_3$

$\boxed{Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3}$ ← لأن ربط التوالي يكون I ثابتة وكل I يعني Q

$\boxed{\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3}$

$$\begin{tikzcd}
\Delta V_T \arrow[d, squiggly] & = & \Delta V_1 \arrow[d, squiggly] & + & \Delta V_2 \arrow[d, squiggly] & + & \Delta V_3 \arrow[d, squiggly] \\
\frac{Q}{C} & & \frac{Q_1}{C_1} & & \frac{Q_2}{C_2} & & \frac{Q_3}{C_3}
\end{tikzcd}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow \Delta V = \frac{Q}{C}$$

متساويات

$$\frac{Q_T}{C_T} = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2} + \frac{Q_3}{C_3}$$

$$\frac{Q_T}{C_T} = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}\right)$$

$$\boxed{\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

س/ ما الغرض من ربط المتسعات على التوالي ؟

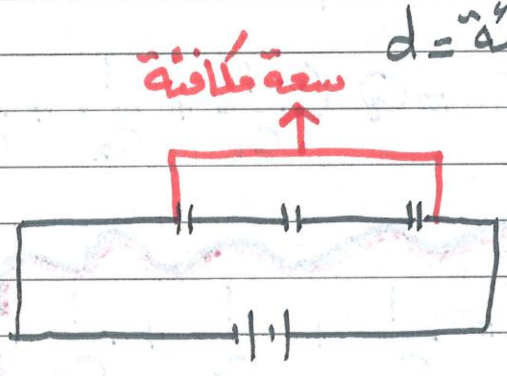
ج/ تسليط فرق جهد كهربائي كبير قد لا تتحمله المتسعة لو كانت مفردة

س/ وز في ربط المتسعات على التوالي تكون السعة المكافئة اصغر من اصغر سعة بالمجموعة

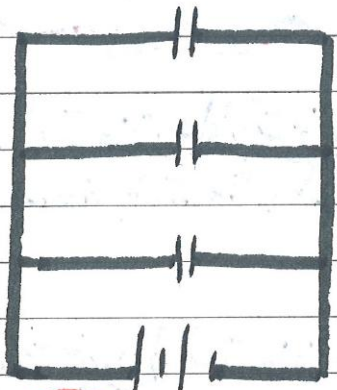
وذلك بسبب زيادة البعد بين صفيحتي المتسعة المكافئة

$$C \propto \frac{1}{\text{سعة مكافئة}}$$

حيث السعة المكافئة = d



ثانياً ربط المتسعات على التوازي



$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3$$

$$\underset{C\Delta V}{\underset{\downarrow}{Q_T}} = \underset{C\Delta V}{\underset{\downarrow}{Q_1}} + \underset{C\Delta V}{\underset{\downarrow}{Q_2}} + \underset{C\Delta V}{\underset{\downarrow}{Q_3}}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightsquigarrow Q = C \cdot \Delta V$$

$$C_T \cdot \Delta V_T = C_1 \Delta V_1 + C_2 \Delta V_2 + C_3 \Delta V_3$$

$$C_T \cdot \cancel{\Delta V_T} = \cancel{\Delta V} (C_1 + C_2 + C_3)$$

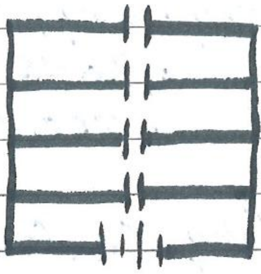
$$C_T = C_1 + C_2 + C_3$$

وزاري
س/ ما الغرض من ربط المتسعات على التوازي ؟
ج/ وذلك لزيادة سعة المتسعة المكافئة

وزاري
س/ تكون السعة المكافئة في ربط المتسعات على التوازي اكبر من اكبر سعة بالمجموعة ؟
ج/ وذلك بسبب زيادة المساحة السطحية المتقابلة

مثال 3

1. C_{eq}
2. Q_1 , Q_2 , Q_3 , Q_4
3. Q_{eq}



قانون/ فقط وفقط عند الطاقة المختزنة نحول الى الوحدات الاساسية

الحل

1. $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$

$= 12 + 8 + 6 + 4$

$= 30\,Mf$

$\Delta V_{eq} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V_4 = 12\,V$

2. $Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1$

$= 12\,MF \times 12\,V$

$= 144\,Mc$

$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V_2 = 8 \times 12 = 96\,Mc$

$Q_3 = C_3 \cdot \Delta V_3 = 6 \times 12 = 72\,Mc$

$Q_4 = C_4 \cdot \Delta V_4 = 4 \times 12 = 48\,Mc$

3. اولا

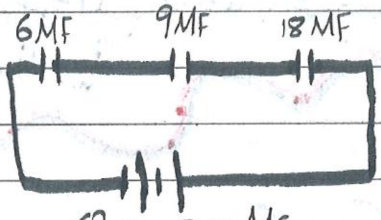
$$Q_{eq} = C_{eq} + \Delta V_{eq}$$
$$= 30MF \times 12V$$
$$= 360\ MC$$

ثانيا

$$Q_{eq} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$
$$= 144 + 96 + 72 + 48$$
$$= 360\ MC$$

مثال ٤٤

1. C_{eq}
2. Q_1, Q_2, Q_3
3. ΔV_{eq}
4. $\Delta V_1, \Delta V_2, \Delta V_3$



$Q_{eq} = 300Mc$

الحل

$$1.\ \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$
$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$
$$= \frac{6}{18} = 3MF$$

$$2.\ Q_{eq} = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 300Mc$$

$$3.\ \Delta V_{eq} = \frac{Q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{300\ Mc}{3\ Mc}$$
$$= 100\ V$$

4. $\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{300}{6} = 50V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{300}{9} = \frac{100}{3}V$

$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{300}{18} = \frac{50}{3}V$

للتحقق

$\Delta V_{eq} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$

$= 50 + \frac{100}{3} + \frac{50}{3} = 50 + \frac{150}{3}$

$= 50 + 50 = 100V$

Notes

١. اذا كان لدينا متسعتان فقط وفقط موصولتان على التوالي فيمكن ايجاد السعة المكافئة من العلاقة التالية :-

$$\boxed{C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}}$$

او

$$\boxed{\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{C_2 + C_1}{C_1 \cdot C_2}$$

$$\boxed{C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}}$$

نفسه

اي :- حاصل ضرب المتسعتين
قسمة لحاصل جمع المتسعتين

2. اذا اعطيتي في السؤال مجموعة من المتسعات المتماثلة (متساوية السعة) وكانت تلك المتسعات مربوطة :-

أ. التوالي يمكن ايجادها من :-

$$C_{eq} = \frac{C}{n}$$

حيث n = عدد المتسعة

سعة المكافئة لربط التوالي (متماثلة)

ب. توازي يمكن ايجادها من :-

$$C_{eq} = C \cdot n$$

سعة مكافئة لربط التوازي (متماثلة)

سؤال اثرائي

مجموعة من المتسعات المتماثلة مربوطة على التوالي اعيد ربطها وربطت على التوازي فكانت السعة المكافئة لمجموعة ربط المتسعات على التوازي = مئة مرة بقدر السعة المكافئة لربط التوالي . ما عدد المتسعات المستخدمة في الربط؟

الحل

Ceq توازي $= 100 . Ceq$ توالي

$n.C = 100 . \frac{C}{n}$

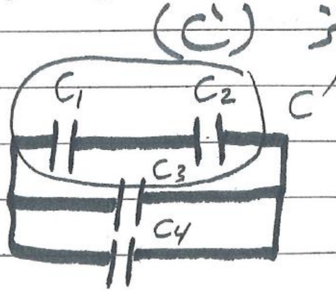
$n^2 = 100$

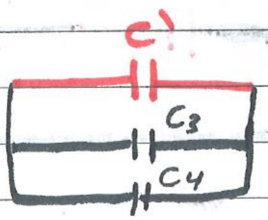
$n = 10$

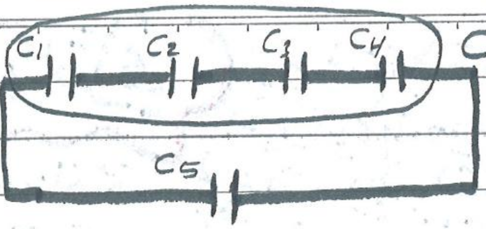
الربط المختلط

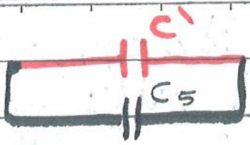
Note

اذا ربطت مجموعة من المتسعات على التوالي وربطت مجموعتها مع متسعة اوعدد من المتسعات على التوازي عندئذٍ نجد السعة المكافئة لمجموعة ربط التوالي وتعتبر وكأنها متسعة واحدة مربوطة مع باقي المتسعات على التوازي ويرمز لها بالرمز (C')





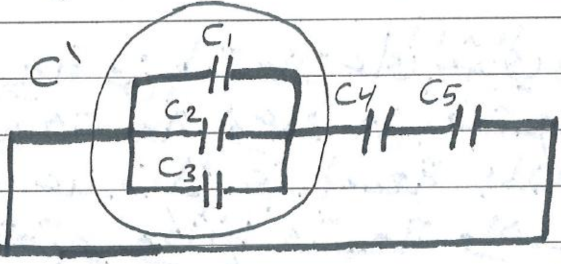

C1
C2
C3
C4
C'
C5

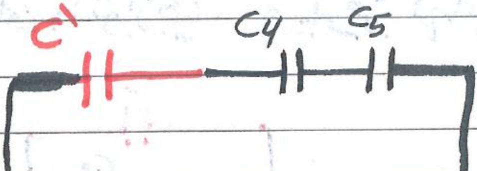


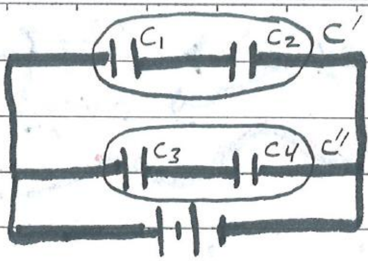
NoTe

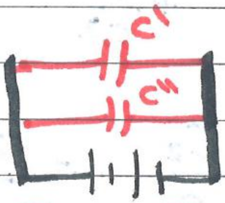
اذا ربطنا مجموعة من المتسعات على التوازي وربطنا مجموعها مع متسعة او عدد من المتسعات على التوالي فعند ذلك نجد السعة المكافئة لمجموعة ربط التوازي وتعتبر وكأنها متسعة واحدة مربوطة مع باقي المستعات على التوالي يرمز لها (C')

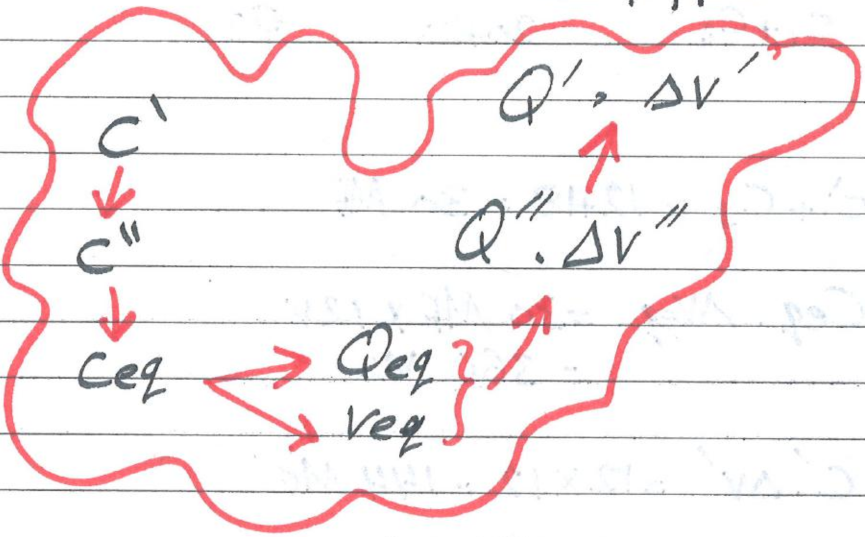
- * مدخل ومخرج ← توالي
- * الكثير مدخل والكثير مخرج ← توازي


C'
C1
C2
C3
C4
C5

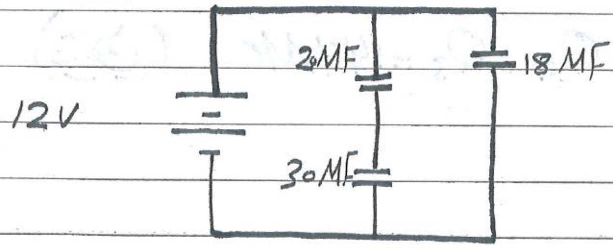



C1
C2
C'
C3
C4
C''

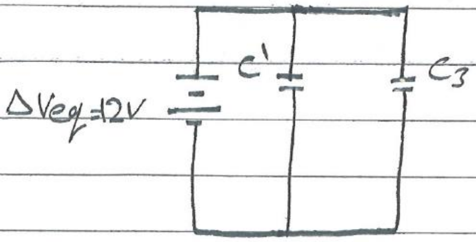



C'
C''
Ceq
Qeq
Veq
Q'' . ΔV''
Q' , ΔV'

مثال ٤


12V
20MF
30MF
18 MF

1. Ceq
2. Qeq
3. Q_1, Q_2, Q_3


ΔVeq=12V
C'
C3

$$\begin{tikzcd}
C' \arrow[r, squiggly] & C_{eq} \arrow[r, squiggly] \arrow[dr, squiggly] & Q_{eq} \arrow[r, squiggly] & Q', \Delta V' \\
& & \Delta V_{eq} &
\end{tikzcd}$$

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C'} + \frac{1}{C^2}$$

$$C' = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20 \times 30}{20+30} = \frac{600}{50} = 12\ MF$$

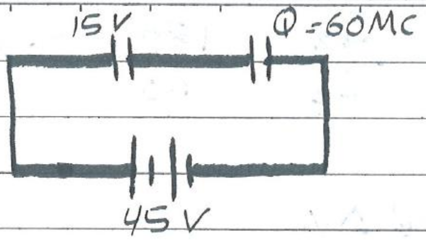
$$C_{eq} = C' + C_3 = 12 + 18 = 30\ MF$$

$$Q_{eq} = C_{eq} . \Delta V_{eq} = 30\ MF \times 12V$$
$$= 360\ Mc$$

$$Q' = C' . \Delta V' = 12 \times 12 = 144\ Mc$$

$Q' = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 144 Mc$ (توالي)

س12



الحل

$\Delta V_{eq} = \Delta V_2 + \Delta V_1$

$45 = 15 + \Delta V_2$

$\Delta V_2 = 30\ MC$

$$C_1 = \frac{60\times10^{-6}}{30} = 2\times10^{-6}\ F$$

$$C_2 = \frac{60\times10^{-6}}{15} = 4\times10^{-6}\ F$$

س13

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$= \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$C_T = 2\ MF$

$Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_{eq} = 180\ MC$

$$C = \frac{Q_1}{\Delta V_1} \Rightarrow \Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{180}{3} = 60\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{180}{60} = 30V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q \Delta V_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 180 \times 60$$

$$PE = 5400 J$$

$$PE_2 = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} \times 180 \times 30 = 2700 J$$

س 14

$$C = C_1 + C_2 = 8 MF$$

$$8 = \frac{800}{\Delta V} \rightsquigarrow \Delta V = \frac{800}{8} = 100V$$

$$\Delta V_{eq} = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1$$

$$= 3 \times 100$$

$$= 300 Mc$$

$$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V_2$$

$$= 5 \times 100$$

$$= 500 Mc$$

س15

$\Delta V_{eq} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 60\,V$

$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_1$

$= 3 \times 60$

$= 180\ MC$

$Q_2 = C_2\, \Delta V_2$

$= 2 \times 60$

$= 120\ MC$

س16

$Q_1 = Q_2 = 96\ MC$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{96}{2} = 48\,V$

$PE = \frac{1}{2} Q \Delta v = \frac{1}{2} \times 96 \times 48$

$= 2304\ J$

س17

$C' = \frac{10}{3}$ MF

$C'' = \frac{5}{3}$ MF

$C_{eq} = C' + C'' = \frac{10}{3} + \frac{5}{3}$
$= 5$ MF

$\Delta V_{eq} = \Delta V' = \Delta V'' = 30V$

$Q_{eq} = \Delta V_{eq} \cdot C_{eq}$
$= 30 \times 5$
$= 150$ MC

$Q'' = C'' \cdot \Delta V''$
$= \frac{5}{3} \times 30 = 50$ MC

$Q'' = Q_4 = Q_5 = Q_6 = 50$ Mc

$Q' = C' \cdot \Delta V'$
$= \frac{10}{3} \times 30 = 100$ Mc

$Q' = Q_1 = Q_3 = Q_2 = 100$ Mc

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{100}{10} = 10V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{100}{10} = 10V$

$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{100}{10} = 10V$

$\Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{50}{5} = 10V$

$\Delta V_5 = \frac{Q_5}{C_5} = \frac{50}{5} = 10V$

$\Delta V_6 = \frac{Q_6}{C_6} = \frac{50}{5} = 10V$

س 18

$$C' = \frac{3\times6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\ MF$$

$$C'' = \frac{6\times12}{6+12} = \frac{\overset{36}{\cancel{72}}}{\underset{9}{\cancel{18}}} = 4\ MF$$

$$Ceq = 4+2 = 6\ MF$$

$$Ceq = \frac{Qeq}{\Delta Veq} \longrightarrow \Delta Veq = \frac{120}{6} = 20\ V$$

$$\Delta Veq = \Delta V' = \Delta V'' = 20\ V$$

$$Q' = C'.\Delta V' = 2\times20 = 40\ Mc$$

$$Q' = Q_1 = Q_2 = 40\ Mc$$

$$Q'' = C''\times\Delta V'' = 4\times20 = 80\ Mc$$

$$Q'' = Q_3 = Q_4 = 80\ Mc$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{40}{3}\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{40}{6}\ V$$

$$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{80}{6}\ V$$

$$\Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{80}{12}\ V$$

س 19

$C' = C_2 + C_3 + C_4$
$= 2+7+9$
$= 18 \text{ MF}$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C'} + \frac{1}{C_5}$$
$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{18} + \frac{1}{9}$$
$$= \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \text{ MF}$$

$C_{eq} = 3 \text{ MF}$

$Q_{eq} = C_{eq} \cdot \Delta V_{eq}$
$= 3 \times 30$
$= 90 \text{ MC}$

$Q_{eq} = Q_1 = Q' = Q_5 = 90 \text{ MC}$

$$\Delta V' = \frac{Q'}{C'} = \frac{90}{18} = 5 \text{ V}$$

$\Delta V' = \Delta V_3 = \Delta V_4 = \Delta V_5 = 5 \text{V}$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{90}{6} = 15 \text{ V}$$

$$\Delta V_5 = \frac{Q_5}{C_5} = \frac{90}{9} = 10 \text{V}$$

$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V_2$
$= 2 \times 5 = 10 \text{ MC}$

$Q_3 = C_3 \cdot \Delta V_3$
$= 7 \times 5 = 35 \text{ MC}$

$Q_4 = C_4 \cdot \Delta V_4$
$= 9 \times 5 = 45 \text{ MC}$

س ٣١

توالي $C_{eq} = \dfrac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

$$\frac{1}{3}\cancel{C_1} = \frac{\cancel{C_1} \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{C_2}{C_1 + C_2}$$

$$3C_2 = C_1 + C_2 \quad \ldots\ldots ①$$

توازي $C_{eq} = C_1 + C_2$

$3 = C_1 + C_2 \quad \ldots\ldots ②$ (نعوض ② في ①)

$3C_2 = 3$
$C_2 = 1$

$3 = C_1 + 1$
$C_1 = 3 - 1$
$C_1 = 2$

س وزاري متسعتان C_1 و C_2 مربوطتان على التوالي. وربطت مجموعتهما الى متسعة ثالثة سعتها $(4\ MF)$ على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر جهد مستمر مقداره $(24V)$ ما مقدار؟

$C_1 = 9\ MF$
$C_2 = 18\ MF$

1. C_{eq} 2. Q_{eq} 3. Q_1 , Q_2 , Q_3

الحل

$$1.\ C' = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \times 18}{9+18} = \frac{162}{27} = \frac{54}{9} = \frac{18}{3} = 6\ MF$$

$$C_{eq} = C' + C_3 = 10\ MF$$

$$\Delta V_{eq} = \Delta V' = \Delta V_3 = 24V$$

$$Q_{eq} = C_{eq} \times \Delta V_{eq} = 10 \times 24 = 240\ MC$$

$$Q' = C' . \Delta V' = 6 \times 24 = 144\ MC$$

$$Q' = Q_1 = Q_2 = 144\ MC$$

$$Q_3 = C_3 . \Delta V_3 = 4 \times 24 = 96\ MC$$

ادخال عازل

NoTe لوكان لديك مجموعة من المتسعات مربوطة على التوالي او التوازي وادخل لوح من مادة عازلة بين صفيحتي المتسعات وكانت تلك المتسعات مفصوله عن المصدر فان قيمة Q تبقى ثابتة قبل وبعد ادخال العازل وان ΔV و C يتغيران تبعاً لقيمة ثابت العزل لتلك المادة العازلة...

NoTe لوكان لديك مجموعه من المتسعات مربوطة على التوالي او التوازي وادخل عازل بين صفيحتيهما وكانت المجموعة موصوله بالمصدر بعد ادخال العازل فان ΔV تبقى ثابتة قبل وبعد ادخال العازل وان Q و C يتغيران تبعاً لتغير اولقيمة ثابت العزل لتلك المادة العازلة

NoTe لوكان لديك مجموعة من المتسعات مربوطة على التوالي او التوازي وادخل لوح من مادة عازلة بين صفيحتي احدى المتسعات وطلب ايجاد قيمة k ثابت العزل لا يمكن ايجادها إلا من:-

$$\boxed{C_k = k.C}$$

مثال 7 من 17 وزاري

الحل

1. $C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\,MF$

$Q_{eq} = C_{eq} . \Delta V_{eq} = 2 \times 24 = 48\ Mc$

$Q_{eq} = Q_1 = Q_2 = 48\,Mc$

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{48}{3} = 16\ V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{48}{6} = 8\,V$

$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1 = \frac{1}{2} \times 48 \times 10^{-6} \times 16$

$= 384 \times 10^{-6}\ J$

$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} \times 48 \times 10^{-6} \times 8$

$= 192 \times 10^{-6}\ J$

قبل ادخال العازل

بعد ادخال العازل

$$C_{k_1} = k . C_1 = 2 \times 3 = 6\ MF$$

$$C_{k_2} = k . C_2 = 2 \times 6 = 12\ MF$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{72}{18} = 4\ MF$$

$$Q_{eq} = C_{eq} . \Delta V_{eq} = 4 \times 24 = 96\ MF$$

$$Q_{eq} = Q_{k_1} = Q_{k_2} = 96\ MF$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_{k_1}}{C_{k_1}} = \frac{96}{6} = 16\ V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_{k_2}}{C_{k_2}} = \frac{96}{12} = 8\ V$$

$$PE_{k_1} = \frac{1}{2} \times Q_{k_1} \times \Delta V_1 = \frac{1}{2} \times 96 \times 10^{-6} \times 16$$

$$= 768 \times 10^{-6}\ J$$

$$PE_{k_2} = \frac{1}{2} \times Q_{k_2} \times \Delta V_2 = \frac{1}{2} \times 96 \times 10^{-6} \times 8$$

$$= 384 \times 10^{-6}\ J$$

س 26

$C_{eq} = C_1 + C_2 = 2+6 = 8\ MF$

$\Delta V_{eq} = \frac{Q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{960}{8} = 120\ V$

$\Delta V_{eq} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 120\ V$ ∴ متغيرة

$\Delta V_{eq} = 96\ V$ ∴ منفصله

$C = \frac{Q}{\Delta V}$ ← متغيرة

منفصله
Q ثابتة
ΔV و C متغيرة

متصله
ΔV ثابت
Q و C متغيرة

$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 2 \times 120 = 24\ MC$

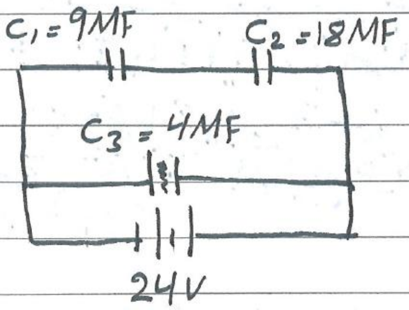
$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 6 \times 120 = 720\ MC$

$C_{keq} = \frac{Q_{keq}}{\Delta V_{keq}} = \frac{960}{96} = 10\ MF$

$C_{keq} = C_k + C_2 \Rightarrow 10 = C_k + 6 \Rightarrow C_k = 10-6 = 4MF$

$C_k = k.C \Rightarrow k = \frac{C_k}{C} = \frac{4}{2} = 2$

س وزاري 2014 دور اول



ادخل عازل بين صفيحتي المتسعة الثالثة (المجموعه متصله بالمصدر) واصبحت الشحنه الكليه (336MC) جد

1. k   2. شحنه كل متسعة بعد ادخال العازل

الحل

$$1.\quad C' = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = \frac{162}{27} = 6\ MF$$

$$C_{eq} = \frac{Q_{keq}}{\Delta V_{eq}} = \frac{336}{24} = 14\ MF$$

$$C_{keq} = C' . C_k \rightsquigarrow 14 = 6 + C_k$$

$$C_k = 14 - 6 = 8\ MF$$

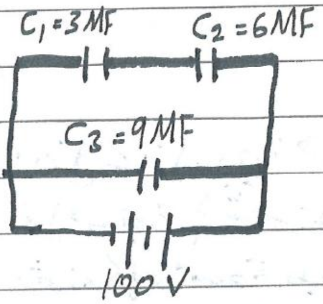
$$C_k = k . C \rightsquigarrow k = \frac{C_k}{C} = \frac{8}{4} = 2$$

$$2.\quad \Delta V_{eq} = \Delta V' = \Delta V_k = 4\ V$$

$$Q_k = C_k \cdot \Delta V_k = 8 \times 24 = 192\ MC$$

$$Q' = C' \cdot \Delta V' = 6 \times 24 = 144\ MC = Q_1 = Q_2$$

س/ متسعتان $(C_1 = 3MF)$ $(C_2 = 6MF)$ مربوطتان على التوالي ربطتا الى متسعة ثالثة على التوازي سعتها 9MF وربطت المجموعة عبر مصدر لجهد مستمر مقداره 100V ما مقدار ① الشحنة الكلية وشحنة كل متسعة وفرق جهدها ② اذا فصلت المجموعة عن المصدر وادخل عازل بين صفيحتيها (المتسعة الثالثة) اصبح فرق جهد المجموعة 55V ما مقدار ثابت العزل (k) ؟



الحل

1. $C' = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 X 3}{6+3}$

$= 2 MF$

$C_{eq} = C' + C_3 = 2 + 9 = 11 MF$

$\Delta V_{eq} = \Delta V' = \Delta V_3 = 100 V$

$Q_{eq} = C_{eq} . \Delta V_{eq}$

$= 11 X 100$

$= 1100 MC$

$Q' = C' . \Delta V'$

$= 2 X 100$

$= 200$

$Q_3 = C_3 . \Delta V_3$

$= 9 X 100$

$= 900 MC$

2. $Q_{eq} = 1100 MC$

$C_{keq} = \frac{Q_{keq}}{\Delta V_{keq}} = \frac{1100}{55} = 20 MF$

$C_{eq} = C_k + C' \Rightarrow 20 = C_k + 2 \Rightarrow C_k = 18 MF$

$C_k = C_3 X k \Rightarrow 18 = 9 X k \Rightarrow k = 2$

بعض انواع المتسعات

١. المتسعة ذات الورق المشمع

س/ بم تمتاز ؟

ج/ ١. صغر حجمها
٢. كبر مساحة الصفائح

س/ اين تستعمل ؟

ج/ في معظم الدوائر الكهربائية والالكترونية ...

2. المتسعة ذات الصفائح الدوارة (المتحركة)

س/ مم تتألف ؟

ج/ من زوج من الصفائح ذات انصاف اقراص احدهما ثابتة والاخرى متحركة

س/ كيف تتكون سعتها ؟

ج/ تكون سعتها من ذوات السعات المتوازية الربط وذلك بسبب تغير المساحة السطحية المتقابلة بين تلك الصفائح

س4/ أين تستعمل ؟
ج4/ في معظم دوائر التنغيم مثل اللاسلكي والمذياع.

3. المتسعة الالكتروليتية

س4/ مم تتألف ؟
ج4/ من زوج من الصفائح احداهما من الالمنيوم والاخرى عجينة الكتروليتية

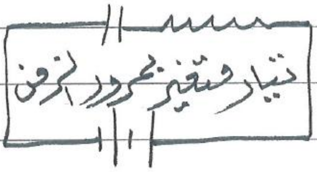
س4/ كيف يتكون العازل بين لوحيها ؟
ج4/ نتيجة التفاعل الكيميائي بين الالمنيوم والالكتروليت (العجينة الالكتروليتية)

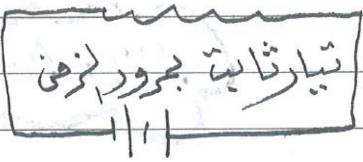
س4/ بم تمتاز ؟
ج4/ تمتاز بكونها تتحمل فرق جهد كهربائي كبير

س4/ توضع علامة كهربائية عند طرفيها. ما الغرض من ذلك ؟
ج4/ ذلك لغرض ربطها بالدائرة الكهربائية بقطبية صحيحة

دائرة شحن وتفريغ المتسعة (RC)

س/ ما الفرق بين الدائرتين ؟





س/ قارن بين دائرة الشحن ودائرة التفريغ في المتسعة ؟

ج/

دائرة الشحن	دائرة التفريغ
١. يتم نقل الطاقة من المصدر وتخزن في المتسعة	١. يتم تفريغ المتسعة من جميع طاقاتها
٢. بعد ان يتم شحن المتسعة بالكامل فإن فرق جهد المتسعة يساوي فرق جهد البطارية $\Delta V_C = \Delta V_{Battry}$	٢. بعد ان يتم تفريغ المتسعة بالكامل فان فرق الجهد للمتسعه يساوي صفراً $\Delta V_C = 0$
٢. تيار الشحن يعطى بالعلاقة :- $I_{\text{شحن}} = \frac{\Delta V_{Battry}}{R}$	٢. تيار التفريغ يعطى بالعلاقة :- $I_{\text{تفريغ}} = \frac{\Delta V_C}{R}$
٤. زمن الشحن اطول نسبياً	٤. زمن التفريغ اقصر نسبياً

* قراءة التطبيقات لعملية بالملزمة

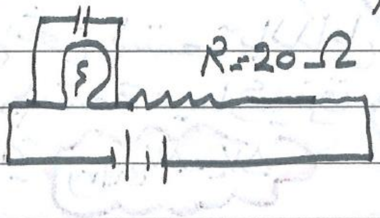
NOTE عند ربط متسعة على التوالي مع مقاومة فان فرق الجهد للمتسعة يساوي فرق جهد البطارية

$$\Delta V_b = \Delta V_C$$

NOTE عند ربط متسعة على التوازي مع مقاومة فان فرق جهد المتسعة يساوي فرق جهد المقاومة

$$\Delta V_C = \Delta V_R$$

مثال 8 جد Q و PE



الحل

$R_T = r + R = 10 + 20 = 30\Omega$

$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I_T = \frac{V_T}{R_T} = \frac{6}{30} = 0.2\,amp$

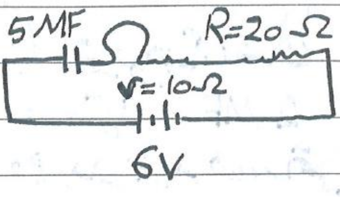
$I_T = I_R = I_r = 0.2\,amp$ (توالي)

$\Delta V_1 = I \cdot r = 0.2 \times 10 = 2\,V$

$\Delta V_C = \Delta V_r = 2\,V$

$Q = C . \Delta V = 5 \times 2 = 10\ \mu C$

$PE = \frac{1}{2} \times Q \times \Delta V = \frac{1}{\cancel{2}} \times 10 \times 10^{-6} \cancel{\times 2} = 10 \times 10^{-6}\ J$



$\Delta V_C = \Delta V_b = 6\ V$

$Q = C . \Delta V = 5 \times 6 = 30\ \mu C$

$PE = \frac{1}{2} \times Q \times \Delta V = \frac{1}{2} \times 30 \times 10^{-6} \times 6$

$= 90 \times 10^{-6}\ J$

NOTE اذا ادخل لوح من مادة عازلة بين صفيحتي المتسعة وجاء في السؤال ازدادت سعتها بمقدار X فان السعة بعد ادخال العازل :-

$C_k =$ السعة الاصلية + مقدار ما ازدادت عليه

الاختبارات نقطة -4-

$PE = \frac{1}{2} \times C \times \Delta V^2$

$0.004 = \frac{1}{2} \times 80 \times 10^{-6} \times \Delta V^2$

$4 \times 10^{-3}\ J$

$4 \times 10^{-3} = 40 \times 10^{-6} \times \Delta V^2 \Rightarrow \Delta V^2 = \frac{4 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-6}} = \frac{10^{-3}}{10 \times 10^{-6}}$

$= \frac{10^{-3}}{10^{-5}}$

$\Delta V^2 = 10^{-3} \times 10^5$

$\Delta V^2 = 10^2$

$\Delta V = 10\ V$ ⓐ 10 V

س٤ متسعتان ($C_1=3$ / $C_2=6$) مربوطتان على التوالي وربطت الى متسعة ثالثة سعتها 2 MF على التوازي وربطت المجموعة الكلية الى مصدر جهد مستمر 12V ما مقدار ① السعة المكافئة

② الشحنة الكليه المخزنة في المجموعة

③ شحنة وفرق جهد كل متسعة

① $C' = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\ MF$

$\Delta V_{eq} = \Delta V_3 = \Delta V' = 12V$

$C_{eq} = C' + C_3 = 2+2 = 4\ MF$

② $Q_{eq} = C_{eq} . \Delta V_{eq} = 4 \times 12 = 48\ MC$

③ $Q_3 = C_3 . \Delta V_3 = 2 \times 12 = 24\ MC$

$Q' = C' . \Delta V' = 2 \times 12 = 24\ MC$

$Q' = Q_1 = Q_2 = 24\ MC$

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{24}{3} = 8V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{24}{6} = 4\ V$

س٤ متسعتان $(C_2=4 / C_1=2)$ مربوطتان على التوازي وربطتا مع متسعة ثالثة $3\,MF$ على التوالي وربطت الى مصدر وشحنة المتسعة الثالثة الكلية 300 فامقدار

① فرق جهد الشاحن

② شحنة وفرق جهد كل متسعة

الحل٤

① $C' = C_1 + C_2 = 2 + 4 = 6\,MF$

$$C_{eq} = \frac{C' \cdot C_3}{C' + C_3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\,MF$$

$$\Delta V_{eq} = \frac{Q_{eq}}{C_{eq}} = \frac{300}{2} = 150\,V$$

② $Q_1 , Q_2 , Q_3 , \Delta V_1 , \Delta V_2 , \Delta V_3$

$$Q_{eq} = Q' = Q_3 = 300\,Mc$$

$$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{300}{3} = 100\,V$$

$$\Delta V' = \frac{Q'}{C'} = \frac{300}{6} = 50\,V$$

$$\Delta V' = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50\,V$$

$$Q_1 = 2 \times 50 = 100\,Mc$$

$$Q_2 = 4 \times 50 = 200\,Mc$$

الفصل الثاني

البحث الكهرومغناطيسي

المجال الكهربائي

هو الحيز الذي تظهر فيه آثار القوة الكهربائية المؤثرة على وحدة الشحنة

$$E = \frac{F}{q}$$

$$F_E = q \cdot E$$

المجال المغناطيسي

هو الحيز الذي تظهر فيه اثار القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة كهربائية متحركة

$$F_B = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\theta \angle^{v}_{B}$$

F_E :- القوة الكهربائية
E :- المجال الكهربائي
q :- الشحنة الكهربائية
v :- سرعة حركة الجسم
F_B :- القوة المغناطيسية

B :- كثافة الفيض المغناطيسي

θ :- الزاوية المحصورة بين
v و B

كثافة الفيض المغناطيسي

هو عدد خطوط القوة المغناطيسية المؤثرة بصورة عمودية على وحدة المساحة وتقاس بـ (تسلا Tesla)

الفيض المغناطيسي

كثافة الفيض

$$B = \frac{\phi}{A}$$

مساحة السطح

الفيض المغناطيسي

هو عدد خطوط القوة المغناطيسية الكليه المؤثرة على وحدة المساحة ويقاس بـ (الويبر Webber)

$$\phi = A.B.\cos\theta \angle^{B}_{A}$$

س: متى تكون القوة المغناطيسية المؤثرة على جسم مشحون

١- بأعظم مقدار

٢- بنصف مقدارها الاعظم

٣- صفر

$F_B = q.v.B.\sin\theta$

أعظم

$\theta = 90$

$\sin 90 = 1$

عندما يتحرك الجسم
بصورة عمودية
على متجه كثافة
الفيض المغناطيسي

نصف مقدارها الأعظم

$\theta = 30$

$\sin 30 = \frac{1}{2}$

يتحرك الجسم ويصنع
زاوية مقدارها 30
مع كثافة الفيض
المغناطيسي

صفر

$v = 0$

اذا كان الجسم
ساكن داخل
المجال المغناطيسي

$\theta = 180$

$\sin 180 = 0$

$\xleftarrow{v}\ \xrightarrow{B}$

عندما يتحرك الجسم
باتجاه معاكس لاتجاه
المجال المغناطيسي

$\theta = 0$

$\xrightarrow{v}\ \xrightarrow{B}$

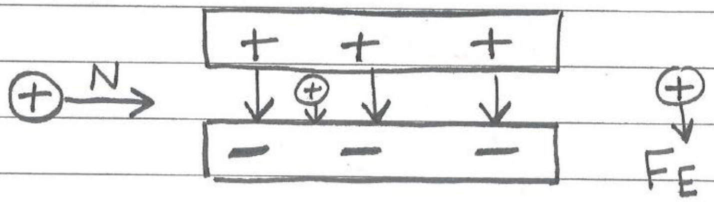
عندما يتحرك الجسم
بصورة موازية
لاتجاه كثافة
الفيض المغناطيسي

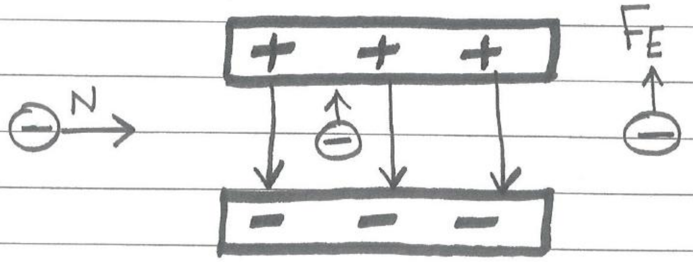
NOTE تُمثل المجال المغناطيسي بكثافة الفيض المغناطيسي

NOTE ⓧ يعني ان اتجاه المجال المغناطيسي متجه نحو الداخل (داخل الصفحة) (مبتعد عن القارئ) والصفحة تمثل القطب (N)

NOTE ⊙ يعني ان اتجاه المجال المغناطيسي متجه نحو الخارج (خارج الصفحة) (مقترب من القارئ) والصفحة تمثل قطب (S) جنوبي

تأثير المجال الكهربائي في جسم مشحون مار خلاله



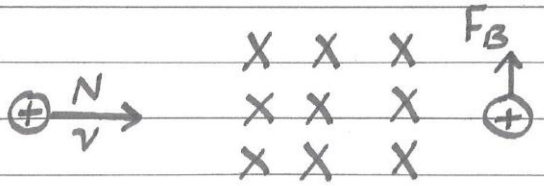


اذا تحرك جسم مشحون بشحنه موجبة عمودي على خطوط مجال كهربائي منتظم فان ذلك الجسم سيتأثر بقوة كهربائية يكون اتجاهها باتجاه موازي لخطوط المجال الكهربائي ...

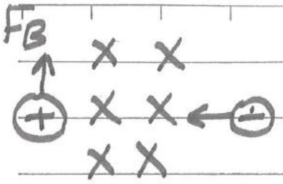
اما اذا كان الجسم سالباً فان ذلك الجسم سيتأثر بقوة كهربائية يكون اتجاهها معاكس لاتجاه خطوط المجال الكهربائي ...

تأثير المجال المغناطيسي على جسم مشحون يتحرك داخل المجال

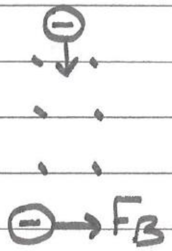
اذا تحرك جسم مشحون بشحنه موجبة عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم فان ذلك الجسم سيتأثر بقوة مغناطيسية نحدد اتجاهها حسب الكف اليمنى (حيث لفة الاصابع تشير الى اتجاه v باتجاه B فان الابهام يشير الى اتجاه القوة المغناطيسيه هذا اذا كان الجسم موجب / اما اذا كان سالب فعكس الابهام تشير الى اتجاه القوة المغناطيسيه)
وبما ان القوة المغناطيسية تتعامد متجه السرعة فان تلك القوة تجعل الجسم ينحرف عن مساره ويتخذ مسار دائري



$F_B \perp v$
بمثابة قوة
مركزية تتخذ
مسار دائري

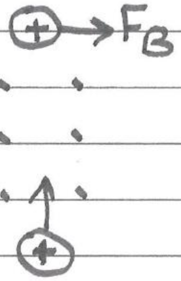


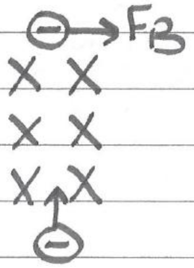
راحة اليد B
× ادخل الصبورة
• اخرج انتي



v — اتجاه الاصابع الاربع

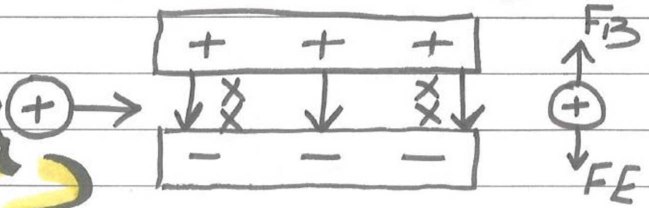
F_B
ابهام ⊕
عكس الابهام ⊖





تأثير مجالين احدهما كهربائي والاخر مغناطيسي متعامدين مع بعضهما على جسم مشحون يتحرك عمودي على المجالين

$F_{lorns} = F_B + F_E$



وز

س٤ / ما المقصود بقوة لورنتز وأين تستخدم ؟

ج/ قوة لورنز هي محصلة قوتين احداهما كهربائية والاخرى مغناطيسية مؤثرة على جسم مشحون يتحرك عمودياً على خطوط المجالين احداهما كهربائي والاخر مغناطيسي متعامدين مع بعضهما وتستثمر في انبوبة الاشعة الكاثودية في تحديد مسار الحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة

الحث الكهرومغناطيسي

س٤ / هل يمكن ولماذا ؟

١- ان يتولد تيار كهربائي في ملف عند :

أ- يوضع بجواره ساق مغناطيسي ساكن

ج/ لا ينساب تيار كهربائي لعدم وجود حركة نسبية بين الساق المغناطيسي والملف .

ب- تقريب الساق المغناطيسي من جوف الملف

ج/ ينساب تيار كهربائي لوجود حركة نسبية بين الساق المغناطيسي والملف (حصول تزايد عدد خطوط الفيض المغناطيسي)

جـ - ابعاد الساق المغناطيسي عن جوف الملف

ج/ ينساب تيار كهربائي لوجود حركة نسبية بين الساق والملف لحدوث تناقص في عدد خطوط الفيض المغناطيسي

د- تقريب الملف من الساق المغناطيسي الساكن

2/ ينساب تيار كهربائي لوجود حركة نسبية بين الساق المغناطيسي والملف لحدوث تزايد في عدد خطوط الفيض المغناطيسي

([illegible])

تجربة / اكتشاف فاراداي

خلاصة ان التغير في الفيض المغناطيسي يؤدي الى توليد قوة دافعة كهربائية محتثة والتي بدورها تولد تيار محتث

$$\Delta\phi \rightsquigarrow I_{ind}$$

حركة نسبية

تغير في التيار

$$\boxed{\Delta\phi \rightarrow \varepsilon_{ind} \rightarrow I_{ind}}$$

هوية الفصل

ق.د.ك محتثة

فرق جهد

القوة الدافعة الكهربائية الحركية

س/ ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية الحركية وعلام يعتمد مقدارها واشتق الصيغة الرياضية لها ؟

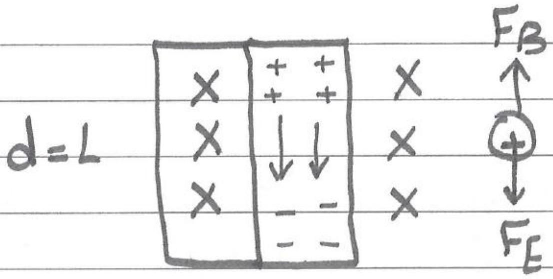
ج/ هي قوة دافعة كهربائية متولدة على طرفي ساق موصلة نتيجة حركة الساق الموصل داخل المجال المغناطيسي المنتظم

تعتمد على

١- سرعة حركة الساق
٢- كثافة الفيض المغناطيسي
٣- طول الساق

حسب العلاقة

$$\varepsilon_{motion} = v \cdot B \cdot L$$



$$\Delta V \rightarrow \varepsilon_{motion}$$

تتوقف حركة الشحنات عند وصول حالة الاتزان .
تحصل الاتزان عندما تكون محصلة القوى = ٠ اي

$$\boxed{F_B = F_E}$$

$$\cancel{q}\cdot E = \cancel{q}\cdot v\cdot B\cdot \text{Sin}\,90$$

$$E = v.B$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \rightsquigarrow E = \frac{\Delta V}{L}$$

$$\frac{\Delta V}{L} = \frac{v.B}{1} \rightsquigarrow \Delta V = v.B.L$$

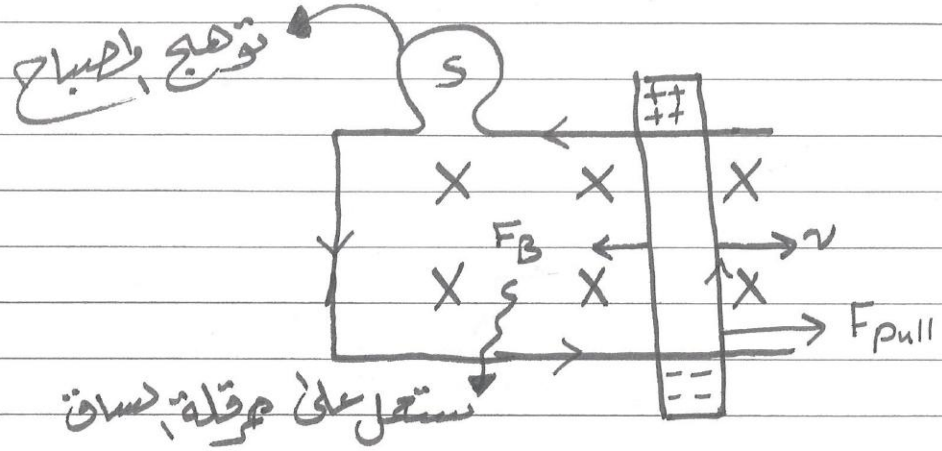
$$\Delta V \rightsquigarrow \mathcal{E}_{motion}$$

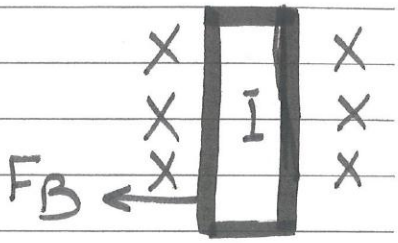
$$\boxed{\mathcal{E}_{motion} = v.B.L}$$

التيار المحتث

س٤ ما منشأ القوة المعرقلة لحركة ساق موصل ينزلق فوق سكة موصلة عمودي على خطوط مجال مغناطيسي منتظم وكيف نعمل على جعل الساق يتحرك بسرعة ثابتة؟

ج/ ان منشأ القوة المعرقلة لمرور الساق الموصل هو مرور التيار الكهربائي خلال الساق الموصل ولجعل الساق يتحرك بسرعة ثابتة تسلط قوة ساحبة مساوية للقوة المعرقلة في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه (المحصله = 0) مسبب اتزان مسبب توهج مستمر للمصباح)


توهج المصباح
S
F_B
v
F_{pull}
تستعمل على عرقلة الساق



$$I = \frac{\mathcal{E}_{motion}}{R_T}$$

$$\boxed{I = \frac{v.B.L}{R}}$$ التيار المار في الدائرة

الإصابع مس ◄ I
راحة اليد مس ◄ المجال B
الإبهام مس ◄ F_B

$$\boxed{F_B = I.L.B}$$

$$F_{B(2)} = I.L.B$$

$$= \frac{v.B.L}{R} .L.B$$

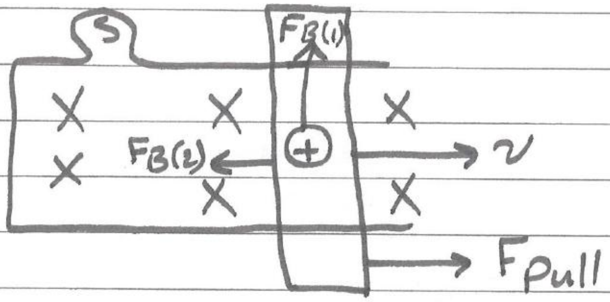
$$\boxed{F_{B(2)} = \frac{v.B^2.L^2}{R}}$$

$$\boxed{F_{pull} = \frac{v.B^2.L^2}{R}}$$

فصل $F_B(1) = q.v.B$

عرقلة $F_B(2) = I.L.B$

س ٤ اثبت ان المعدل الزمني للشغل المنجز على ساق موصل يساوي بالضبط المقدرة المستهلكة بالمقاومة الكلية للدائرة ؟



$P_{مجهزة}$ للساق $= P_{مستهلكة}$ بـ R

$$P_{مجهزة} = \frac{W}{t} = \frac{F.\boxed{x}}{\boxed{t}} \; v$$

$$P_{مجهزة} = F_{pull} . v$$

$$P_{مجهزة} = \frac{v.B^2.L^2}{R} . v$$

$$\boxed{P_{مجهزة} = \frac{v^2.B^2.L^2}{R}}$$

مستهلكة $P_{diss} = I^2.R \rightsquigarrow \boxed{P = I.v} \rightsquigarrow R = \frac{v}{I}$

$v = I.R \rightsquigarrow \boxed{P = I^2.R}$

$$I = \frac{V}{R} \rightsquigarrow \boxed{P = \frac{V^2}{R}}$$

$$P_{diss} = \frac{v^2 \cdot B^2 \cdot L^2}{R^{\cancel{2}}} \cancel{R}$$

$$\boxed{P_{diss} = \frac{V^2 \cdot B^2 \cdot L^2}{R}}$$

حالات التغير في الفيض المغناطيسي

ملف وحلقة

$$\Delta\phi \rightsquigarrow \mathcal{E}_{ind} \rightsquigarrow I_{ind}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \Delta A \rightsquigarrow \Delta\phi \\ \Delta B \rightsquigarrow \Delta\phi \\ \Delta \cos\theta \rightsquigarrow \Delta\phi \end{array}}$$

$$\mathcal{E}_{ind} \rightsquigarrow I_{ind}$$

تغير في التيار
بنفس الملف
ملف المجاور له

وجود حركة نسبية بين ساق مغناطيسية وملف

$\phi = A \cdot B \cdot \cos\theta$

$A \hat{\ } B$

* التغير في التيار
بنفس الملف ← الحث الذاتي
بملف اخر ← حث متبادل

$\Delta\cos\theta$ ← دوران ملف داخل مجال مغناطيسي (المولد الكهربائي)

NoTe

اذا ذكرت عبارة دوران ملف او حلقة باتجاه او عكس اتجاه عقارب الساعة يعني ذلك حصول تغير في الفيض المغناطيسي نتيجة تغير في الزاوية θ

NoTe

اذا ذكرت عبارة دفع او سحب الملف داخل او خارج المجال المغناطيسي يعني ذلك حصول تغير في كثافة الفيض المغناطيسي وبالتالي قوة دفع محتثة وتغير في Φ

NoTe

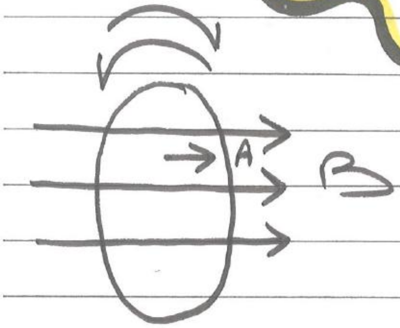
اذا ذكرت عبارة كبس او شد فيعني ذلك تغير في المساحة وبالتالي تغير في الفيض المغناطيسي

NoTe

اذا اعطيت زاوية بين متجه كثافة الفيض ومستوي المساحة فنطرح تلك الزاوية من 90 لايجاد الزاوية بين متجهي المساحة وكثافة الفيض

$$\theta_{A.B} = 90^\circ - \theta$$

اولاً تغير في الزاوية ϕ



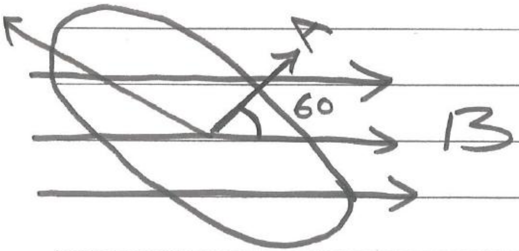
$\theta = 0$

$\phi = A.B.\cos 0$

$\phi = A.B.1$

$\phi = A.B$

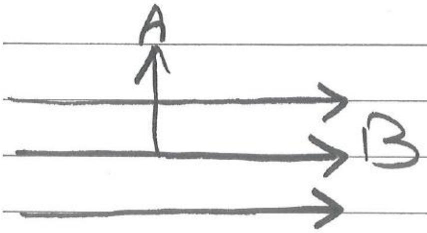
* كل متجه مساحة يعامد مستوى مساحة



$\theta = 60$

$\cos 60 = \frac{1}{2}$

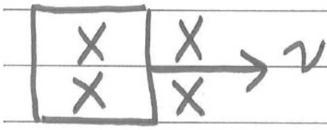
$\phi = \frac{1}{2} A.B$

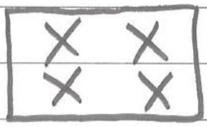


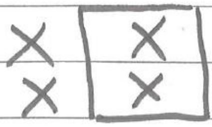
$\theta = 90$ $\phi = 0$

ϕ تتغير بتغير θ

ثانياً تغير في كثافة الفيض B

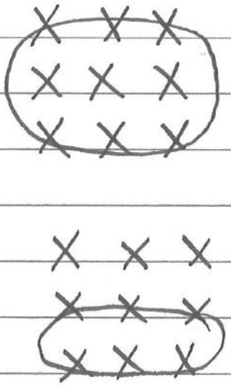






$$\Delta B$$
$$\Delta \phi \rightsquigarrow \varepsilon_{ind} \rightsquigarrow I_{ind}$$

ثالثاً تغير في مساحة A



$$\Delta A \rightsquigarrow \Delta \phi \rightsquigarrow \varepsilon_{ind} \rightsquigarrow I_{ind}$$

قانون فاراداي

س ماهو نص قانون فاراداي؟

" القوة الدافعة الكهربائية المحثة المتولدة في حلقة مقفلة يتناسب طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي المخترق لتلك الحلقة "

$$\Delta\phi \rightsquigarrow \mathcal{E}_{ind} \rightsquigarrow I_{ind}$$

حلقة مغلقة

$$\mathcal{E}_{ind} \propto \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = \underbrace{\ominus}_{\downarrow} \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

وضعت وفقاً لقانون لنز للدلالة على قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة

* اذا كان لديك ملف يتكون من N من اللفات

$$\mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

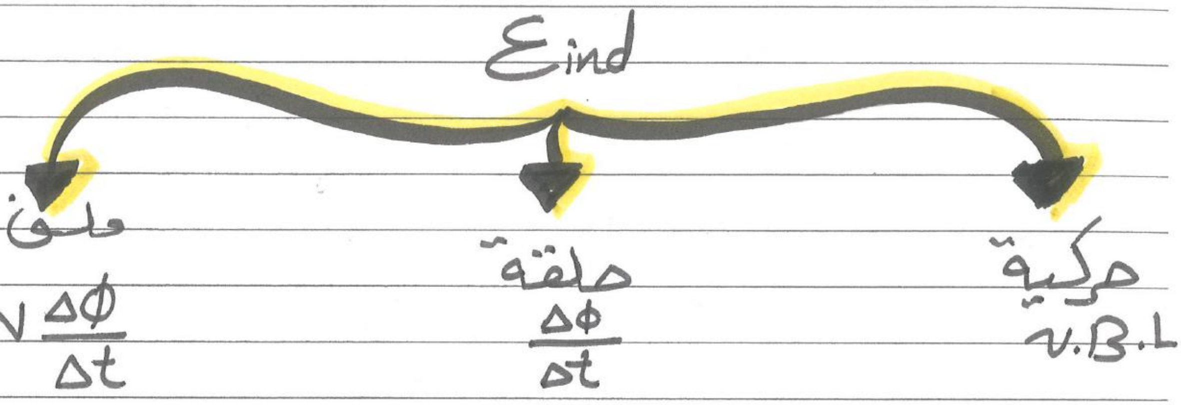
س٤ علام تعتمد ق.د.ك محتثة متولدة في حلقة مغلقة ؟

على المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي

س٤ علام تعتمد ق.د.ك محتثة متولدة في ملف ؟

تعتمد على ١- عدد لفات الملف

٢- المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي المخترق للملف


ε_{ind}
ملف
$N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
حلقة
$\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
حركية
$v.B.L$

$A = \pi r^2$

محيط $= 2r\pi$

$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$

$\frac{\sqrt{3}}{2} = 0.85$

س/ ما الذي يحدد قطبية الد.ق.د.ك المحتثة في قانون فراداي

ج) المعدل الزمني للتغير في كثافة الفيض المغناطيسي فيما اذا كان متزايد او متناقص.

19

س4

$L = 40cm \rightsquigarrow 0.4m$

$B = 0.5\ T$

$v = 1\ m/sec$

1. عمودية $\Rightarrow \theta = 90$

$E_{motion} = v.B.L$

$= 1 \times 0.5 \times 0.4 = 0.2V$

2. $\theta = 30$

$E_{motion} = v.B.L.\sin 30$

$= 1 \times 0.5 \times 0.4 \times \frac{1}{2}$

$= 0.2 \times \frac{1}{2}$

$= 0.1\ V$

3. موازي $\Rightarrow \sin\theta$

$E_{motion} = v.B.L.\sin\theta$

$= 0$

س5

$L = 2m$

$R = 1.6\Omega ,\ 0.4\Omega ,\ 2\ \Omega$

$v = 2\ m/sec$

$B = 0.5\ T$

$R_T = 1.6 + 0.4 + 2 = 4\Omega$

$$I = \frac{v.B.L}{R_T} = \frac{(2)(0.5)(2)}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Amigo

س8

L = 1.6m
v = 5 m/s
B = 0.8 T
$R_T = 10\,\Omega$

$$I = \frac{v.B.L}{R_T} \Rightarrow I = \frac{(5)(0.8)(1.6)}{10}$$

$$= \frac{6.4}{10}$$

$$= 0.64$$

$$F_{pull} = \frac{v.B^2.L^2}{R} \Rightarrow F_{pull} = \frac{(5)(0.64)(2.56)}{10}$$

$$= \frac{8.192}{10}$$

$$= 0.8192$$

او

$$= I.B.L$$
$$= 0.64 \times 1.6 \times 0.8$$
$$= 0.8192$$

$$F_{B(2)} = \frac{v^2.B^2.L^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(25)(0.64)(2.56)}{10}$$

$$= 4.096$$
$$= 4.1 \text{ watt}$$

او

$$= \frac{(E_{motion})^2}{R}$$

س6

$N = 500$ Turn

$A = 40\, cm^2 \rightarrow 40 \times 10^{-4}\, m^2$

$R = 14\, \Omega$

$R = 1\, \Omega$

$\frac{\Delta B}{\Delta t} = 15\ \frac{T}{sec}$

$I = ?$

* استخدمنا هذا القانون لان اعطانا (N)

$$I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R_T}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -N \frac{A . \Delta B}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -500 \times 40 \times 10^{-4} \times 15$$
$$= -5 \times 4 \times 10^{-1} \times 15$$
$$= -20 \times 10^{-1} \times 15$$
$$= -2 \times 15$$
$$= -30\, V$$

$$R_T = \underset{\text{ملف}}{R} + \underset{\text{السلك}}{R} = 14 + 1 = 15\, \Omega$$

$$I = \frac{30}{15} = 2\ amp.$$

Amigo

س3 ٤

N = 100 Turn

$A = 10\ cm^2 \Rightarrow 10\times10^{-4}\ m^2$

ملف $R = 1.5\ \Omega$

كلفانوميتر $R_G = 2.5\ \Omega$

$$\left.\begin{array}{l} B_1 = 0.1\ T \\ B_2 = 0.2\ T \end{array}\right\} \Delta B = B_2 - B_1 = 0.2 - 0.1 = 0.1$$

$\Delta t = 0.05$ sec

$I = ?$

$$I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R}$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}_{ind} = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$= -100\times10\times10^{-4}\times\frac{0.1}{0.05} \Rightarrow \frac{1}{0.5}$$

$$= -1000\times10^{-4}\times\frac{10\times10^{-1}}{5\times10^{-2}}$$

$$= \frac{10^{+3}\times10^{-4}\times10^{-1}\times10^{+2}}{5}$$

$$= -\frac{1}{5} = -0.2$$

$$I = \frac{0.2}{40} = 0.05\ amp.$$

قانون لنز

$$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

⊕

* عند ابعاد ساق المغناطيسي
* تناقص في خطوط الفيض
* تلاشي في خطوط الفيض

$\phi_1 = 4$

$\phi_2 = 2$

$\phi_1 > \phi_2$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} < 0$$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \ominus$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -\left(-\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right)$$

$$\mathcal{E}_{ind} = \oplus$$

B_{ind}

⊖

* عند تقريب ساق مغناطيسي
* تزايد في خطوط الفيض
* تنامي في الفيض

$\phi_1 = 4$

$\phi_2 = 6$

$\phi_2 > \phi_1$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} > 0$$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \oplus$$

$$\mathcal{E}_{ind} = -\left(+\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right)$$

$$\mathcal{E}_{ind} = \ominus$$

B_{ind}

يعاكس لنز

$\longrightarrow B$

$\longleftarrow B_{ind}$

$$\underbrace{\Delta\phi \rightsquigarrow \mathcal{E}_{ind}}_{\text{فاراداي}} \rightsquigarrow \underbrace{I_{ind} \rightsquigarrow B_{ind}}_{\text{اورستد}}$$

$\longrightarrow B$

$\longrightarrow B_{ind}$

س/ ما المقصود بقانون لنز ؟ ما الفائدة العملية منه؟

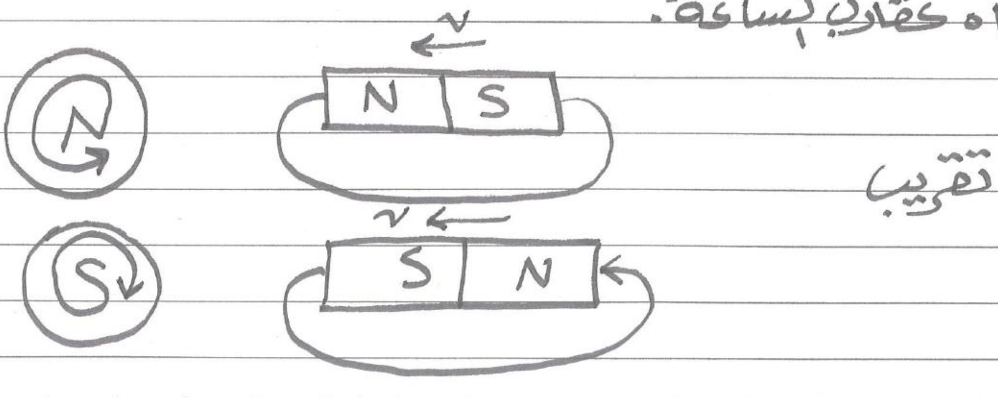
ج/ « التيار المحتث المتولد في دائرة كهربائية مغلقة يمتلك اتجاه بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يعاكس بتأثيره التغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد ذلك التيار

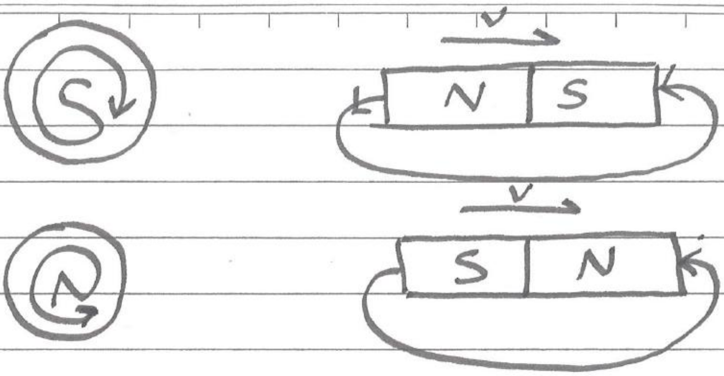
الفائدة منه

١- يمكن من خلاله تحديد اتجاه التيار المحتث في دائرة كهربائية مغلقة
٢- يعد تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة

الخلاصة

1. كل تقريب يتولد في وجه الحلقة يولد قطب مماثل للقطب المقرب
2. كل ابعاد يتولد في وجه الحلقة قطب مخالف للقطب المبعد
3. كل قطب شمالي N متولد في وجه الحلقة يكون اتجاه التيار معاكس لاتجاه عقارب الساعة.
4. كل قطب جنوبي S متولد في وجه الحلقة يكون اتجاه التيار مع اتجاه عقارب الساعة.





س٤ كيف يمثل قانون لنز تطبيقياً لقانون حفظ الطاقة ؟

ج/ عند تقريب او ابعاد بساق المغناطيسي من وجه حلقة او ملف يتطلب ذلك انجاز شغل ميكانيكي وذلك الشغل المنجز يتحول الى نوع اخر من الطاقه للعمل

القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف نتيجه دورانه داخل مجال مغناطيسي منتظم

* مشتقة دالة مثلثية

(مشتق الدالة) × (مشتقه الزاوية)

$$\frac{\Delta \cos(\omega t)}{\Delta t} = -\sin(\omega t)$$

$$\frac{d}{dt}\omega t = \omega \Rightarrow \frac{\Delta \cos(\omega t)}{\Delta t} = -\sin(\omega t)\,\omega$$

س ٤ اثبت الصيغة الرياضية للقوة الدافعة الكهربائية المتولدة في ملف نتيجة دورانه في مجال مغناطيسي منتظم وعلام يعتمد ذلك؟

الاشتقاق ؟

$$\phi = A.B.\cos\theta$$

$$\Delta\phi = A.B.\cos\theta$$

$$\theta = \omega t$$

$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = A.B.\frac{\cos(\omega t)}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta\cos(\omega t)}{\Delta t} = -\omega\sin(\omega t)$$

$$\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon_{ind} = -N.(A.B - \omega\sin(\omega t))$$

$$\boxed{\varepsilon_{ind} = NBA\omega\sin(\omega t)}$$

يعتمد على ؟

1. عدد لفات الملف
2. كثافة الفيض المغناطيسي
3. مساحة اللفة الواحدة
4. السرعة الزاوية التي يدور بها الملف
5. الزاوية بين متجه المساحة ومتجه كثافة الفيض

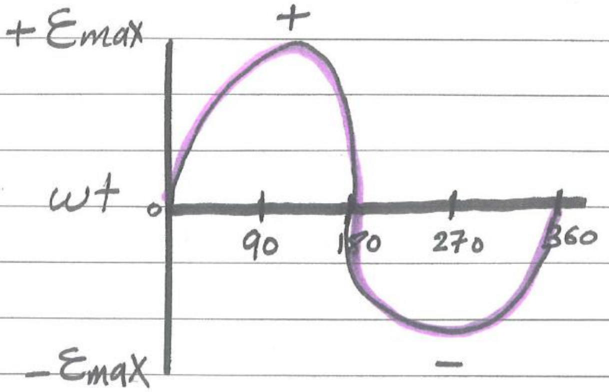
س ٤ ماذا ينتج من دوران ملف داخل مجال مغناطيسي منتظم؟

ج/ تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة في الملف تنعكس قطبيتها مرتين خلال الدورة الواحدة

توضيح ٤

$$\mathcal{E}_{ind} = NBAW \cdot \sin(wt)$$

wt	$\mathcal{E}_{ind} = NBAW\sin wt$
0	$\mathcal{E}_{ind} = 0$
90	$\mathcal{E}_{max} \Leftarrow \mathcal{E}_{ind} = NBAW$
180	$\mathcal{E}_{ind} = 0$
270	$\mathcal{E}_{ind} = -\mathcal{E}_{max}$
360	$\mathcal{E}_{ind} = 0$



ظاهرة الحث الذاتي

س/ ما المقصود بظاهرة الحث الذاتي؟

ج/ هي ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف نتيجه حصول تغير في تيار في الملف نفسه وان تلك القوة الدافعة الكهربائية المحتثه تعاكس السبب الذي ولدها حسب قانون لنز

س/ اشتق الصيغة الرياضية للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتيه؟

ج/

$$\phi \propto I$$

$$N\Delta\phi \propto \Delta I$$

$$N\Delta\phi = L \cdot \Delta I$$

معامل الحث الذاتي

$$\left(N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}\right) -1$$

$$-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\boxed{\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

س: علام تعتمد القوة الدافعة الكهربائية المحتثة الذاتية؟

ج/ ١. المعدل الزمني للتغير في التيار
٢. معامل الحث الذاتي

س: ما المقصود بمعامل الحث الذاتي وعلام يعتمد؟

ج/ هو قيمة عددية للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة الى المعدل الزمني للتغير في التيار ويقاس بـ Henry

يعتمد مقداره على

١- عدد لفات الملف
٢- الشكل الهندسي للملف
٣- حجم الملف
٤- النفوذية المغناطيسية لجوف الملف

Note يزداد مقدار معامل الحث الذاتي عند ادخال ساق حديدي في جوف الملف (يعني ذلك زيادة النفوذية المغناطيسية لجوف الملف)

ساق موصل	حلقة	ملف	مولد	ذاتية
$\varepsilon_{motion} = V.B.L\sin\theta$	$\varepsilon_{ind} = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$	$\varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$	$\varepsilon_{ind} = NBA\omega\sin\theta$	$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$
تعتمد على / ١. سرعة حركة الساق ٢. كثافة الفيض المغناطيسي ٣. طول الساق ٤. الزاوية بين متجه السرعة وكثافة الفيض	تعتمد على / المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي	تعتمد على / ١. عدد لفات الملف ٢- المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي	تعتمد على / ١. عدد لفات الملف ٢. كثافة الفيض المغناطيسي ٣. مساحة الملفة الواحدة ٤. السرعة التي يدور بها الملف ٥. الزاوية θ بين A, B	تعتمد على / ١. معامل الحث الذاتي ٢. المعدل الزمني للتغير في التيار
ينشأ من / * حركة ساق داخل مجال مغناطيسي منتظم	ينشأ من / * كبس او شد حلقه ΔA * ادخال او اخراج الحلقة ΔB * دوران الحلقة داخل المجال $\Delta \cos$ * تقريب او ابعاد ساق $\Delta\phi$	ينشأ من / * ادخال ملف او اخراجه من مجال ΔB * تقريب الساق او ابعاده $\Delta\phi$	ينشأ من / * دوران الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم $\Delta\cos\theta$	ينشأ من / * تغير في التيار المار خلال نفس الملف

حالات ظاهرة الحث الذاتي

$$\varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

عند تنامي التيار

- ✱ غلق الدائرة
- ✱ تنامي في الدائرة
- ✱ تزايد في التيار

$$I_2 > I_1$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} > 0$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = ⊕$$

$$\varepsilon_{ind} = -L \left(+ \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)$$

$$\varepsilon_{ind} = ⊖$$

$$\varepsilon_{Voul} = I_{inst} . R$$

$$\boxed{V_{app} ⊖ \varepsilon_{ind} = I_{inst} . R}$$

$$\boxed{R = \frac{V}{I} \qquad V = R . I}$$

$$V_{app} - L \frac{\Delta I}{\Delta t} = I_{inst} . R$$

$$V_{app} - N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = I_{inst} . R$$

عند وصول التيار مقداره الثابت

$$\varepsilon_{ind}\begin{cases} N & \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \\ L & \frac{\Delta I}{\Delta t}\end{cases}$$

$$N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$$

$$\varepsilon_{ind} = 0$$

$$\boxed{V_{app} = I_{Cons} \cdot R}$$

عند تلاشي التيار

- * فتح الدائرة
- * تلاشي تيار
- * تناقص تيار

$$I_1 > I_2$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} < 0$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \ominus$$

$$\varepsilon_{ind} = -L\left(-\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$$

$$\varepsilon_{ind} = \oplus$$

$$\boxed{V_{app} \oplus \varepsilon_{ind} = I_{inst} \cdot R}$$

$$V_{app} + L\frac{\Delta I}{\Delta t} = I_{inst} \cdot R$$

$$V_{app} + N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = I_{inst} \cdot R$$

I_{inst} → تيار آني ⊛ I_{cons} → تيار ثابت ⊛ V_{app} → V مصدر

NOTE لحظة غلق الدائرة تكون $I_{inst} = 0$ وتكون $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ بأعظم مقدار

NOTE عند وصول التيار لمقدارة الثابت فان $\varepsilon_{ind} = 0$

NOTE عند وصول التيار الى X٪ من مقدارة الثابت

$I_{inst} = \% X \ I_{const}$

$V_{app} \mp \varepsilon_{ind} = \underbrace{\% X \ I_{const}}_{I_{inst}} . R$

NOTE عند وصول التيار الى X٪ من مقدارة الثابت

$\varepsilon_{ind} = (100 - X)\% \ . \ V_{app}$

س17 ع ص39 ع

1. $V_{app} - \varepsilon_{ind} = I_{inst}.R$

$I_{inst} = 0$ لحظة غلق

$V_{app} - \varepsilon_{ind} = 0$

$V_{app} = \varepsilon_{ind}$

$V_{app} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{V_{app}}{L} = \frac{600}{0.4} = 150 \frac{amp}{sec}$$

2. $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{0}{L} = 0$$

$V_{app} - \varepsilon_{ind} = I_{inst}.R$

$V_{app} - L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 80\% \ I_{const}$

$V_{app} = I_{cons}.R$

$V_{app} - L \frac{\Delta I}{\Delta t} = \%80 \ V_{app}$

$60 - 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{80}{100} \times 60$

$0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} = 60 - 48 \Rightarrow 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} = 12$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{120}{4} = 30 \frac{amp}{sec}$$

AMigo

ظاهرة الحث المتبادل

س/ ما المقصود بظاهرة الحث المتبادل؟

ج/ ظاهرة توليد قوة دافعة كهربائية محتثة نتيجة حصول تغير في التيار لملف آخر مجاور له وتلك الـ ق.د.ك محتثة تعاكس المجال الذي ولدها حسب قانون لنز...

س/ اشتق الصيغة الرياضية لـ ق.د.ك محتثة متبادلة؟

$$\Delta\phi_2 \propto \Delta I_1$$

$$N_2\,\Delta\phi_2 \propto \Delta I_1$$

$$N_2\,\Delta\phi_2 = \underset{\text{معامل الحث المتبادل}}{\underline{M}}\,\Delta I_1 \div \Delta t$$

$$\left(N_2 \frac{\Delta\phi_2}{\Delta t} = M \frac{I_1}{\Delta t}\right) -1$$

$$-N_2 \frac{\Delta\phi_2}{\Delta t} = -M \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon_{ind(2)} = -N_2 \frac{\Delta\phi_2}{\Delta t}$$

$$\boxed{\varepsilon_{ind(2)} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

س٤ ما المقصود بمعامل الحث المتبادل وعلام تعتمد؟

ج/ القيمة العددية للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة المتولدة في ملف الى معدل الزمني للتغير في التيار الى ملف آخر مجاور له

$$M = \frac{\varepsilon_{ind(2)}}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

تعتمد على

١. اذا كان قلب الملفين هواء :-

① ثوابت الملفين (L_1 , L_2) ← شكل، حجم، عدد، نفوذية

② وضعية الملفين

③ الفاصلة بين الملفين

٢. اذا كان قلب الملفين ساق حديدية فيعتمد فقط على ثوابت الملفين (L_1 , L_2) (تواشج تام)

$$\boxed{\frac{\Delta\phi_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta\phi_2}{\Delta\phi_2}}$$

* اذا كان بين الملفين تواشج تام فإن

$$\boxed{M = \sqrt{L_1 . L_2}}$$

NoTe $\boxed{I_2 = -I_1}$ اذا انعكس اتجاه التيار يعني

$\rightarrow \boxed{\Delta I = -2I}$

NoTe تختزن الطاقة في المسعة بشكل مجال كهربائي
قيمتها

$$PE = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$$

فان الطاقة المخزنة في ملف تكون
بشكل مجال مغناطيسي قيمتها

$$PE = \frac{1}{2} I^2 L$$

س 16

1. $\mathcal{E}_{ind} = \frac{60}{100}\ V_{app}$

$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{60}{100}\ V_{app}$

$100L = \frac{60}{100} \times 60$

$100L = 36 \Rightarrow L = \frac{36}{100} = 0.36\ H$

9/ $V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} . R$

$$V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{40}{100}\underbrace{I_{const} . R}_{V_{app}}$$

$$V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{40}{100} V_{app}$$

$60 - 100L = 0.4 \times 60$

$60 - 100L = 24$

$100L = 60 - 24$

$100L = 36$

$L = 0.36 H$

2. $V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} . R$

$$V_{app} - N\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{40}{100} V_{app}$$

$$60 - 80\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{40}{100} \times 60$$

$$60 - 80\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 0.4 \times 60$$

$$60 - 24 = 80\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{36}{80} \times \frac{5}{5} = \frac{45}{100} = 0.45 \frac{webber}{Sec}$$

$$I_{inst} = \frac{40}{100} I_{cost} = \frac{40}{100} \times \frac{V_{app}}{R}$$

$$= \frac{40}{100} \times \frac{60}{12} = 2 amp.$$

3. $\varepsilon_{ind(2)} = -M \dfrac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$V_{app} - \varepsilon_{ind} = I_{inst} . R$

$V_{app} - \varepsilon_{ind} = 0$ غلق مفتاح

$V_{app} - L \dfrac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

$60 = 0.36 \dfrac{\Delta I}{\Delta t}$

$\dfrac{\Delta I}{\Delta t} = \dfrac{6000}{0.36} = \dfrac{1000}{6}$

$\varepsilon_{ind(2)} = -3 \times 10^{-1} \times \dfrac{1000}{6}$

$= -50V$

س20

① $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$

$\mathcal{E}_{ind} = \frac{75}{100}\ v_{app}$ $(I=0)$

$L\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{75}{100}\ v_{app}$

$0.1\ \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{75}{100} \times 100$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{75}{0.1} = 750$

② $I_{inst} = ?$

$v_{app} - \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} . R$

$100 - L\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = I_{inst} . 25$

$100 - 0.1(750) = I_{inst} . 25$

$25 = I_{inst} . 25$

$I_{inst} = \frac{25}{25} = 1$

③ $I_{inst} = \frac{25}{100}\ I_{cons} \Rightarrow 1 = 0.25\ I_{cons}$

$I_{cons} = \frac{1}{0.25} = \frac{100}{25} = 4$

④ $\mathcal{E}_{ind}(1) = -M\ \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ لحظة غلق

$v_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

$100 - 0.1\ \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{1000}{0.1} = 1000$

$\mathcal{E}_{ind}(2) = -0.2 \times 1000$

$= -200\,V$

$M = \sqrt{L_1 . L_2} = 0.2\,H$

AMigo

المجالات الكهربائية المستقرة والغير مستقرة

س ما الفرق بين المجالات الكهربائية المستقرة والغير مستقرة ؟

المجالات المستقرة	المجالات غير المستقرة
هي مجالات كهربائية متولدة نتيجة حركة الشحنات الكهربائية في الموصلات	هي مجالات كهربائية متولدة نتيجة تغير في الفيض المغناطيسي المخترق للتلك الموصلات

التطبيقات العملية على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

تقرأ من الملزمة ص 35

① بطاقة الائتمان ② الغيتار الكهربائي

③ جهاز التحفيز المغناطيسي للدماغ (حث متبادل)

AMIGO

الفصل الثالث

دوائر التيار المتناوب

التيار المستمر هو تيار ثابت الشدة والاتجاه بمرور الزمن

التيار المتناوب هو تيار متغير الشدة والاتجاه بمرور الزمن

NOTE

* يكون التيار المتناوب بشكل دالة Sin
* ينعكس اتجاهه مرتين خلال الدورة الواحدة
* تردده في معظم دول العالم ومنها العراق (50H) أي ينعكس اتجاهه 100 مرة خلال الثانية الواحدة
* يفضل استخدام التيار المتناوب على التيار المستمر في معظم الدوائر الكهربائية (علل) وذلك لسهولة نقله إلى مسافات بعيدة وبأقل خسارة ممكنة للطاقة ويمكن تطبيق قانون فراداي وز

س/ كيف ينقل التيار المتناوب إلى مسافات بعيدة؟

ج/ وذلك باستخدام محولات رافعة للفولتية خافضة للتيار في محطات الإرسال ومحولات خافضة للفولتية رافعة للتيار في أماكن الاستهلاك

يمكن ان تعطى معادلة الفولتية او التيار في الدوائر التيار المتناوب بالعلاقات الاتية :-

القيم الآنية $\mathcal{E}_{ind} = \mathcal{E}_{max} \sin(\omega t)$

معادلة الفولتية $\boxed{V_{inst} = V_{max} \sin(\omega t)}$

استخدام قانون اوم $I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R}$

$$I_{inst} = \frac{V_{inst}}{R}$$

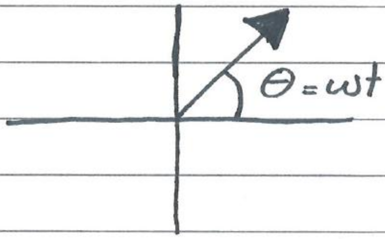
$$I_{inst} = \frac{\boxed{V_{max}}\ \sin(\omega t)}{\underset{I_{max}}{\boxed{R}}}$$

معادلة التيار $\boxed{I_{inst} = I_{max} \sin(\omega t)}$

*** التردد /** هو عدد الذبذبات (الدورات) خلال الثانية الواحدة

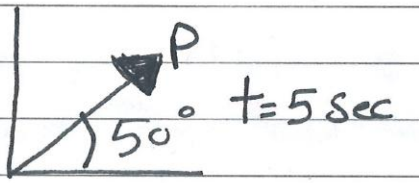
الطور

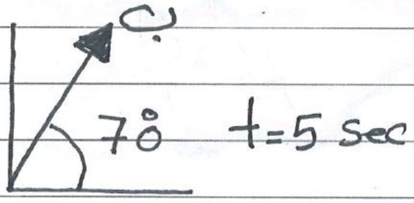
(ωt) هي الحالة الحركية للجسم المهتز من حيث الموضع واتجاه الحركة



فرق الطور

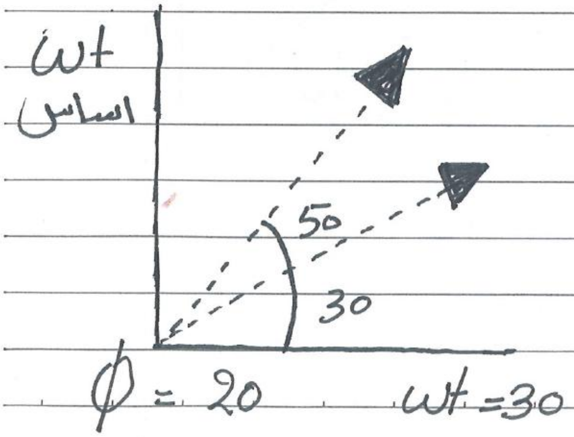
ϕ هي التغير في الحالة الحركية للجسم المهتز في لحظتين زمنيتين مختلفتين او لجسمين مختلفين باللحظة نفسها





$\phi = 20$

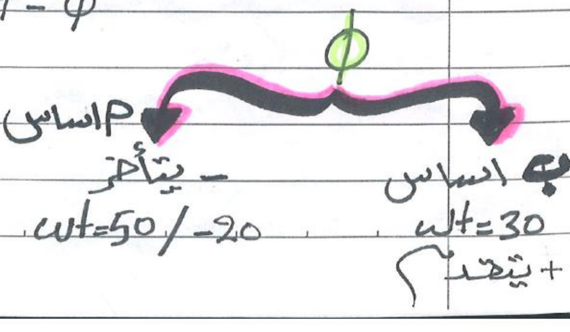
$\omega t = 50$


ωt
اساس
50
30
ϕ = 20
ωt =30

$\omega t = 50$

$50 - 20$

$\omega t - \phi$


ϕ
أ اساس
- يتأخر
ωt=50 / -20
ب اساس
ωt=30
+ يتقدم

س٤ ما المقصود بالمتجه الدوري وبما يتميز؟

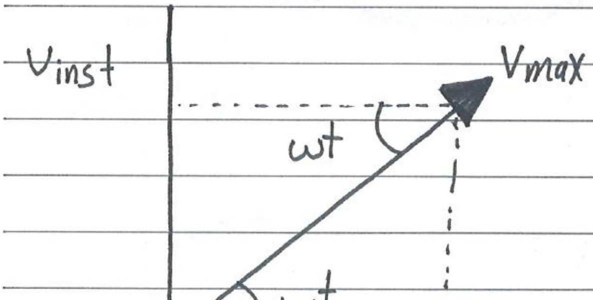
ج/ هو متجه مرسوم يمثل كل من الفولتية المتناوبة والتيار المتناوب للدوائر الكهربائية

يتميز ب * طول المتجه يمثل المقدار الاعظم للفولتية وإن كان تيار فيمثل المقدار الاعظم للتيار

طول المتجه ← I_{max} , V_{max}

* لكل متجه مركبتين . المركبة الشاقولية تمثل المقدار الآني للفولتية وإن كان تيار فتمثل المقدار الآني للتيار

المركبة الشاقولية ← V_{inst} , I_{inst}



$$\sin(\omega t) = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}}$$

$$\frac{\sin(\omega t)}{1} = \frac{V_{inst}}{V_{max}}$$

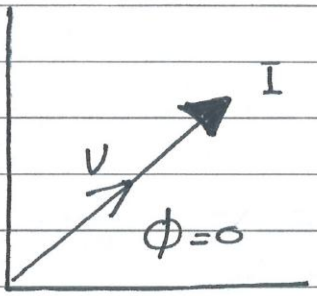
$$\boxed{V_{inst} = V_{max} \sin(\omega t)}$$

بنفس الطريقة

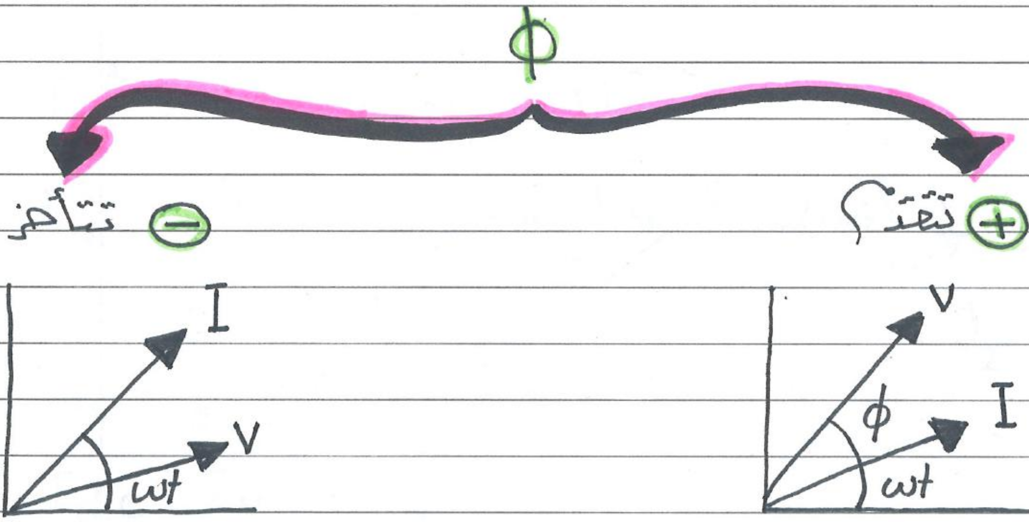
$$\boxed{I_{inst} = I_{max} \sin(\omega t)}$$

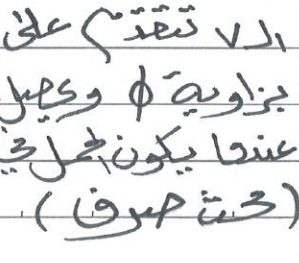
* لحظة بدء الدوران تكون $\omega t=0$ اي يكون المتجه منطبق على المحور X

* اذا تطابق المتجهان للـ V والـ I فيعني ذلك ان $\phi=0$ يعني ذلك ان الفولتية والتيار بنفس الطور يحصل ذلك عندما الحمل في الدائرة مقاومة صرف

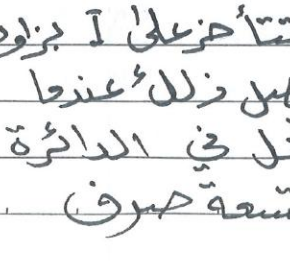


* اذا لم يتطابق المتجهان فيعني ذلك ظهور ϕ بين متجهي I و V وباتخاذ التيار اساس.





الـ V تتقدم على التيار بزاوية ϕ ويحصل ذلك عندما يكون الحمل في الدائرة (حثي صرف)



الـ V تتأخر على I بزاوية ϕ يحصل ذلك عندما يكون الحمل في الدائرة سعة صرف

المقدار المؤثر للتيار المتناوب

س٤ ما المقصود بالمقدار المؤثر للتيار المتناوب وماقيمته ؟ اثبتي ذلك رياضيا ؟

ج/ هو ذلك المقدار من التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال فترة معينة لأحدث التأثير الحراري نفسه الذي يحدثه ذلك المقدار من التيار المتناوب المنساب خلال نفس المقاومة وبالفترة الزمنية نفسها

$$\underset{\text{قدرة تيار مستمر}}{P_{dc}} = \underset{\text{قدرة تيار متناوب}}{P_{ac}}$$

$$I_{dc}^2 \cdot \cancel{R} = I_{ac}^2 \cdot \cancel{R}$$

$$I_{dc}^2 = I_{ac}^2$$

$$I_{dc}^2 = (I_{max} \sin(\omega t))^2$$

$$I_{dc}^2 = I_{max}^2 \, \sin(\omega t)^2 \rightarrow \sin(\omega t) = \frac{1}{2}\left(1 - \underbrace{\cos 2(\omega t)}_{0}\right)$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$I_{dc}^2 = \frac{1}{2} I_{max}^2 \leftarrow \text{متناوب}$$

$$I_{d.c} = I_{eff}$$

$$I_{eff} = 0.707 \; I_{max}$$

$$V_{eff} = 0.707 \; V_{max}$$

المقدار المؤثر للفولطية المتناوبة

NOTE: مقاييس التيار المتناوب تقيس المقدار المؤثر للتيار المتناوب

علل/ لا يمكن استخدام اجهزة قياس التيار المستمر لقياس التيار المتناوب؟

ج/ لان التيار المتناوب تيار متغير الشدة والاتجاه تتراوح قيمته بين (+Imax و -Imax) لذا تقل تدريجته عند قراءة الصفر

س/ هل تعتمد مقدار القدرة المتبددة في المقاومة على مقدار التيار المتناوب ام على اتجاه التيار؟ ولماذا؟

ج/ ان تلك القدرة المتبددة تعتمد على مقدار التيار ولا تعتمد على اتجاهه اي ان تلك القدرة المتبددة تتناسب طردياً مع مربع التيار فعندما يكون التيار موجب مربعه موجب وعندما يكون سالب مربعه موجب لذا تعتمد على مقدار التيار

دائرة تيار متناوب الحمل فيها مقاومة صرف

س/ ما المقصود بالمقاومة الصرف؟

ج/ هي المقاومة التي تستهلك جميع الطاقة الكهربائية وتحولها الى طاقة حرارية

دائرة تيار متناوب الحاوية على مقاومة صرف

NOTE في دائرة التيار المتناوب الحمل فيها مقاومة صرف تكون فيها الـ V و I بنفس الطور اي ان $\phi = 0$
حيث يبدأن من الصفر سوياً ثم يصلان الى المقدار الاعظم سوياً ثم يعودان للصفر سوياً وهكذا لاكمال دورة كاملة.

س في دائرة التيار المتناوب الحمل فيها مقاومة صرف ما مقدار زاوية فرق الطور بين V و I ؟

ج/ صفر (اي ان V و I بنفس الطور)

س ما الفرق الاساس بين دوائر التيار المتناوب ودوائر التيار المستمر ؟

ج/ في دوائر التيار المتناوب تكون $\phi = 0$ فقط عندما يكون الحمل في الدائرة مقاومة صرف اما في دوائر التيار المستمر فلا تظهر زاوية فرق طور بين V و I مهما كان نوع الحمل

$$I_R = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$V_R = V_{max} \sin(\omega t)$$

معادلتي التيار والفولتية الحمل فيها مقاومة صرف

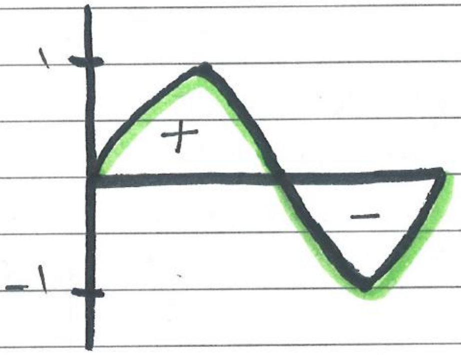
منحني لقدرة في دائرة تيار متناوب الحمل فيها مقاومة صرف

$P = I \cdot V$

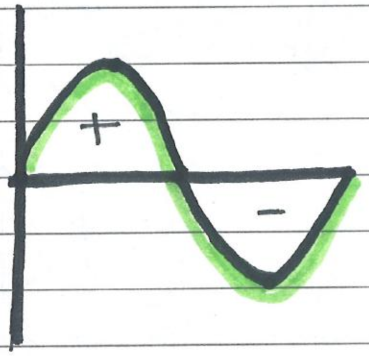
منحني منحني منحني

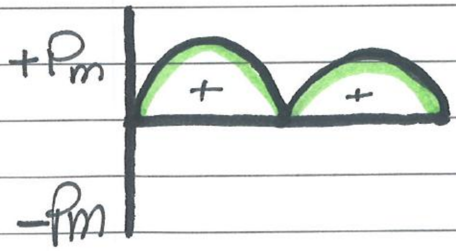
	v	ωt
	$U=0$	0
$V_R=V_m$	1	90
	0	180
$V_R=-V_m$	-1	270
	0	360

$V_R = V_{max} \sin(\omega t)$



	I	ωt
$I_R=0$	0	0
$I_R=I_m$	1	90
	0	180
$I_R=-I_m$	-1	270
	0	360





خصائص المنحني

1. منحني موجب دائماً
2. يكون بشكل داله cos
3. متوسط القدرة يساوي نصف مقدارها الاعظم

س/ اثبتي ان $P_{ave} = \frac{P_m}{2}$ ؟

ج/

$$P_{ave} = I.v$$
$$= I_m \sin(\omega t) \,.\, V_m \sin(\omega t)$$
$$= I_m . V_m . \sin^2(\omega t)$$
$$= \frac{1}{2} P_m$$
$$P_{ave} = \frac{P_m}{2}$$

(و.هـ.م)

س/ منحني القدرة في دائرة تيار متناوب الحمل فيها مقاومه صرف + دائماً ؟

ج/ لان المنحني في دائرة تيار متناوب الحمل فيها R صرف عبارة عن حاصل ضرب منحني الفولتية بمنحني التيار ففي النصف الاول من الدورة يكون كل منها موجب فحاصل ضربهما موجب وفي النصف الثاني من الدورة يكون كل منهما سالب فحاصل ضربهما موجب لذا يكون موجب دائماً

دائرة تيار متناوب الحمل فيها محث صرف

س/ ماذا تعني المقادير الموجبة في دائرة تيار متناوب الحمل فيها مقاومة صرف؟

ج/ تعني ان الطاقة المنتقلة من المصدر الى الحمل تستهلك جميعها في المقاومة ولا يعود اي جزء من تلك الطاقة الى ذلك المصدر

الملف هو عبارة عن سلك مستقيم ملفوف بـ N من اللفات يحتوي على مقاومة اومية

المحث هو عبارة عن ملف مهمل المقاومة اي مقاومته الاومية =0

مقاومة الملف هي الاعاقة التي تبديها ذرات الموصل عند مرور التيار الكهربائي

الرادة الحثية هي الممانعة التي يبديها المحث عند التغير في التيار وتقاس بالاوم وتعطى بالعلاقة :-

$$\boxed{X_L = \omega \cdot L}$$

رادة حثية

تتقدم على

١. التردد الزاوي وتتناسب معه طردياً بثبوت معامل الحث الذاتي

٢. معامل الحث الذاتي وتتناسب معه طردياً بثبوت التردد الزاوي

NOTE

في دائرة تيار متناوب الحمل فيها محث صرف تكون الفولتية متقدمة على التيار بزاوية فرق طور مقدارها (90°) بسبب معاكسة تبدي عند التغير في التيار تلك المعاكسة تسمى بالرادة الحثية ..

$$\boxed{X_L = 2\pi f.L}$$

س/ اثبت ان X_L تقاس بالاوم.

ج/

$$X = 2\pi \underline{f}.\underline{L}$$

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow Hz = \frac{1}{sec}$$

$$\varepsilon_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow L = \frac{\varepsilon_{ind}}{\frac{\Delta I}{\Delta t}} \rightarrow H = \frac{V}{\frac{amp}{sec}}$$

$$X_L = H_Z . H$$

$$X_L = \frac{1}{Sec} . \frac{V}{\frac{amp}{\cancel{sec}}}$$

$$= \frac{V}{amp}$$

$$= \Omega$$

$$\boxed{X_L = \frac{V_L}{I}}$$

الممانعة هي الاعاقة التي يبديها كل من المقاومة والمحاثة وتقاس بالاوم وتعطى بالعلاقة :-

$$\boxed{Z = \frac{V_T}{I}} \rightarrow \Omega$$

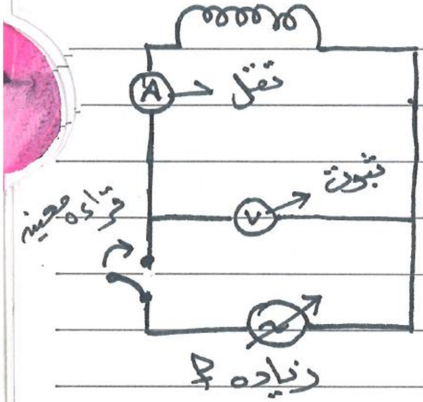
ممانعة

س/ ما الفرق بين سلوك الملف بدائرة التيار المتناوب ودائرة تيار مستمر ؟

ج/ في دائرة التيار المستمر يسلك الملف سلوك المقاومة الاومية وفي دائرة التيار المتناوب يسلك الملف سلوك ممانعة .

نشاط يوضح تأثير تغير f في X_L

ص 8


تقل
ثبوت
قراءة معينة
زيادة f

$X_L = 2\pi f.L$

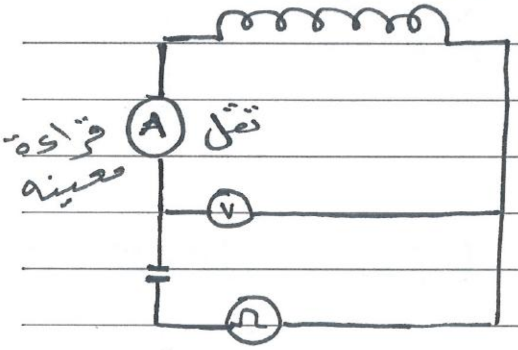
يزداد ← X_L ، f ← يزداد

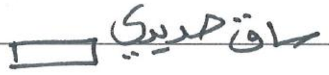
$X_L = \frac{V}{I}$

I يقل

$\boxed{X_L \propto f}$

نشاط يوضح تأثير تغير L في X_L


تقل
قراءة معينة



زيادة النفوذية ← زيادة L

تزداد ← $X_L = 2\pi f.L$ ← زاد

يزداد $X_L = \frac{V}{I}$

I تقل

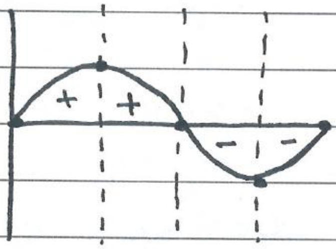
$\boxed{X_L \propto L}$

NoTe عند الترددات الواطئة يسلك الملف سلوك مقاومة اومية وعند الترددات العالية يسلك الملف سلوك مفتاح مفتوح ...

منحني القدرة في دائرة التيار المتناوب الحمل فيها محث صرف

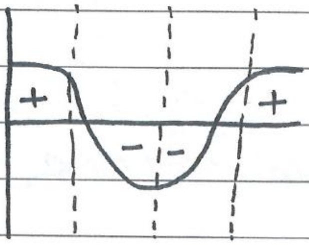
$P = I \cdot V$

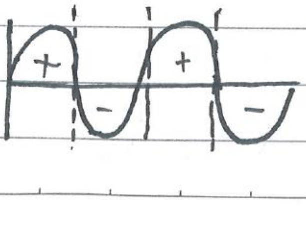
$I = I_m \sin(\omega t)$



$I = I_m \sin(\omega t)$	ωt
$I = 0$	0
$I = I_m$	90
$I = 0$	180
$I = -I_m$	270
$I = 0$	360

$U = U_m \sin(\omega t + 90)$





$U = U_m \sin(\omega t)$	ωt
$U = +$	0
$U = 0$	90
$U = -$	180
$U = 0$	270
$U = +$	360

خصائصه

١. منحني شكله دالة Sin .
٢- تحتوي على مقادير موجبة وسالبة متساوية.
٣- تردد منحني القدرة يساوي ضعف لتردد منحني الفولتية او متجه التيار.
٤. لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات يساوي صفر.

وز س/ ما الذي تعنيه المقادير الموجبة والمقادير السالبة في منحني القدرة لدائرة التيار المتناوب الحمل فيها محث صرف ؟

ج/ المقادير الموجبة / تعني ان الطاقة منتقلة من المصدر والمختزنة في المحث بشكل مجال مغناطيسي
المقادير السالبة/ تعني ان الطاقة معادة من المحث الى ذلك المصدر.

علل/ في منحني القدرة لدائرة التيار المتناوب الحمل فيها محث صرف لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات يساوي صفر ؟

ج/ وذلك لان منحني القدرة يحتوي على مقادير موجبة وسالبة متساوية فتلغي احداهما الاخر.

علل ٤ الرادة الحثية تقاس بالاوم؟ لكن لاتخضع لقانون الجول ؟

ج/ لانها لاتستهلك قدرة بل تبدي معاكسة عند التغير في التيار

س ٤ وضح وحسب قانون لنز ان الرادة الحثية تزداد بزيادة التردد؟

ج/ بزيادة التردد تزداد المعدل الزمني للتغير في التيار وبالتالي زيادة المعاكسة التي يبديها الحث وتلك المعاكسة تمثل الرادة الحثية اي زيادة الرادة الحثية

$\mathcal{E}_{ind} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ ⟵ زيادة $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ ⟵ زيادة f

زيادة المعاكسة ⟵ X_L

دائرة تيار متناوب الحمل فيها متسعة صرف

NOTE

الفولتية متأخرة على التيار بزاوية $\phi = 90°$ (-90) بسبب معاكسة تبدي عند التغير في الفولتية تسمى بالرادة السعوية

س٤ اثبت ان في دائرة تيار متناوب الحمل فيها متسعة صرف يكون التيار متقدم على الفولتيه بزاوية 90؟

ج/ * الفولتيه متأخرة على التيار بزاوية = 90°

$V_C = V_m \sin(\omega t)$

$Q = C . V_C$

$Q = C . V_m \sin(\omega t)$

$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

$I = \frac{\Delta C . V_m . \sin(\omega t)}{\Delta t} \rightsquigarrow I = C . V_m \frac{\Delta \sin(\omega t)}{\Delta t}$ ← مشتقة

$\frac{\Delta \sin(\omega t)}{\Delta t} = \cos(\omega t) . \omega$

$I = C . V_m \cos(\omega t) . \omega \rightsquigarrow I = \omega . c . V_m \cos(\omega t) \omega$

$X_C = \frac{1}{\omega . c} \rightsquigarrow \omega . c = \frac{1}{X_c}$

$X_C = \frac{V}{I} \rightsquigarrow I = \frac{V}{X_c}$

$\therefore I = \frac{1}{X_c} . V_m \cos(\omega t) \rightsquigarrow I = \frac{V_m}{X_c} . \cos(\omega t)$

$I = I_m \cos(\omega t)$

$\therefore \cos(\omega t) = \sin(\omega t + 90)$

$$I = I_m \sin(\omega t + 90)$$

الرادة لسعوية

هي لمعاكسة لتي تبديها المتسعة عند لتغير في لفولتية وتقاس بالاوم

$$X_C = \frac{1}{\omega . C}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f . C}$$

تعتمد على

١. التردد الزاوي وتتناسب معه عكسياً بثبوت سعة المتسعة

٢. سعة المتسعة وتتناسب معها عكسياً بثبوت التردد الزاوي

س/ اثبت ان $X_C = \Omega$ ؟

ج/ $X_C = \frac{1}{2\pi f . C} \rightarrow X_C = \frac{1}{Hz . f}$

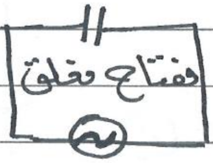
$$= \frac{1}{\frac{1}{sec} \cdot \frac{Coul}{volt}} \rightsquigarrow \frac{1}{\frac{1}{\cancel{sec}} \cdot \frac{amp.\cancel{sec}}{volt}}$$

$$= \frac{volt}{amp} = \Omega$$

$$\boxed{X_C = \frac{V_C}{I}}$$

س/ ما الفرق بين سلوك المتسعة عند الترددات العالية والترددات الواطئة في دوائر التيار المتناوب ؟

ج/ عند الترددات العالية تسلك المتسعة سلوك مفتاح مغلق وعند الترددات الواطئة تسلك المتسعة سلوك مفتاح مفتوح



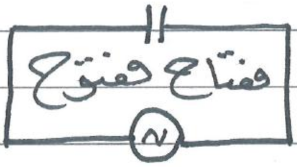
عالـيـة

صغيرة $\simeq X_C = \frac{1}{2\pi \underline{f} . C}$

$\underline{f} \rightarrow$ عالي

صغيرة $\simeq X_C = \frac{V}{I}$

$I \rightsquigarrow$ كبير

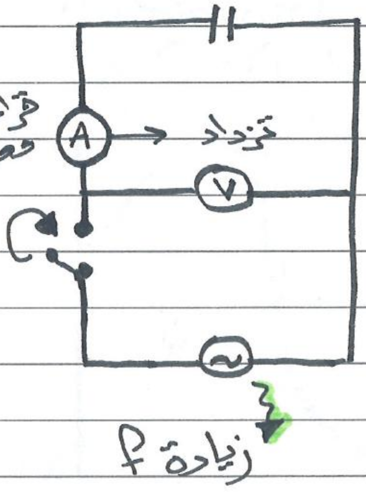

مفتاح مفتوح

واطئة

$$X_C = \frac{1}{2\pi \underset{\text{واطئة}}{f} . C} \simeq \text{كبيرة}$$

$$X_C = \frac{V}{I \simeq 0} \simeq \text{كبيرة}$$

نشاط يوضح تأثير f في X_C وزاري


قراءة معينة
A
تزداد
V
زيادة f

$$X_C = \frac{1}{2\pi \underset{\text{زيادة}}{f} . c} \quad \text{نقصان}$$

$$X_C = \frac{V}{\underset{\text{زيادة}}{I}} \quad \text{نقصان}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f . \underset{\text{تزداد}}{c}} \quad \text{تقل}$$

$$X_C = \frac{V}{\underset{\text{زيادة}}{I}} \quad \text{تقل}$$

وزاري

نشاط يوضح تأثير C في X_C

يقرأ في الملزمة

س ٤ ماهو سلوك المتسعة في دائرة التيار المستمر؟

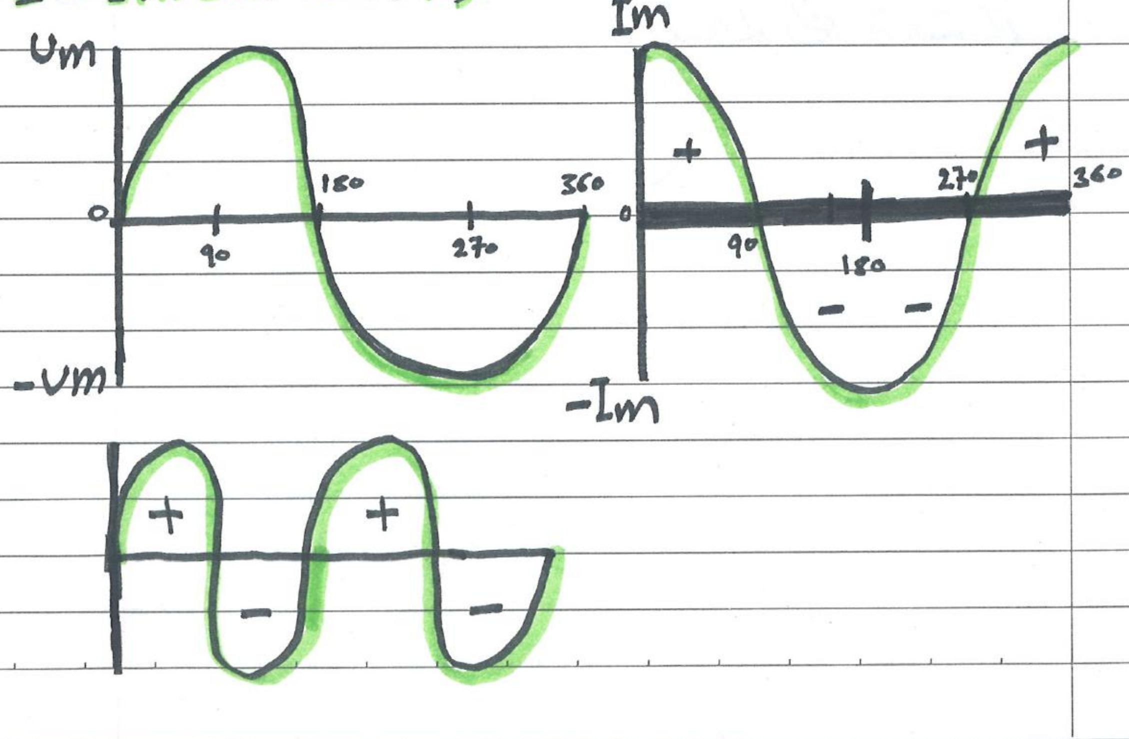
ج/ تسلك سلوك مفتاح مفتوح.

منحني القدرة لدائرة تيار متناوب الحمل فيها متسعة صرف

$$\underset{\text{منحني}}{P} = \underset{\text{منحني}}{V} \cdot \underset{\text{منحني}}{I}$$

$U = U_m \sin(\omega t)$

$I = I_m \sin(\omega t + 90)$



خصائصه

١- يكون بشكل دالة Sin

٢- تحتوي على مقادير موجبة وسالبة متساوية

٣- متوسط القدرة لدورة كاملة او لعدد صحيح من الدورات = 0

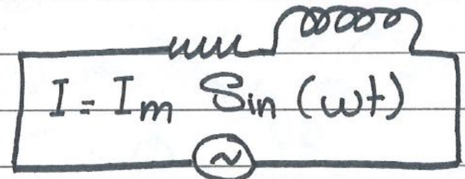
٤- تردد منحني القدرة ضعف تردد منحني التيار والفولتية.

س وز/ ما الذي تعنيه المقادير الموجبة والمقادير السالبة في منحني القدرة لدائرة تيار متناوب الحمل فيها متسعة صرف؟

ج/ المقادير الموجبة تعني ان الطاقة المنتقلة من المصدر ومختزنه في المتسعة بشكل مجال كهربائي والمقادير السالبة تعني ان الطاقة معادة من المتسعة الى المصدر.

دَائِـرَةُ تَيَّارٍ مُتَنَاوِبٍ الحِمْلُ فِيْهَا (R.L.C) مَرْبُوطَةٌ عَلَى التَّوَالِي

أولاً :- (R.L) مربوطة على التوالي



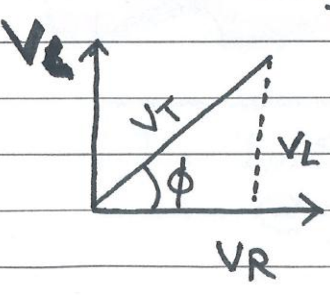
١- عبر R تكون الـ V نفس طور التيار اي ان $\phi = 0$

$$V_R = V_m \sin(\omega t)$$

عبر الحث الـ V تتقدم على I بـ 90° $\phi = 90°$

$$V_L = V_m \sin(\omega t + 90°)$$

٢. رسم المخططات الطورية للفولتية

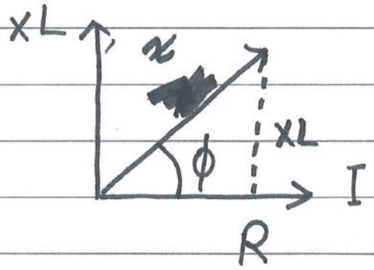


(الوتر)² = (الاول)² + (الثاني)²

بالجذر $V_T^2 = V_R^2 + V_L^2$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

٣. رسم المخططات الطورية للمانعة



$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

٤. زاوية فرق الطور

$$\tan\phi = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$$

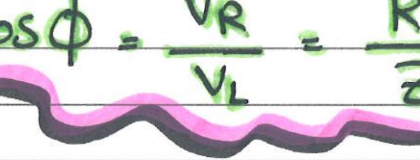
$$\cos\phi = \frac{V_R}{V_L} = \frac{R}{Z}$$

٥. خصائص الدائرة الحثية:-

$\phi = +$

الـ V تتقدم على الـ I وتقع في الربع الاول

ثانياً:- (R.C) مربوطة على التوالي



$I = I_m \sin(\omega t)$

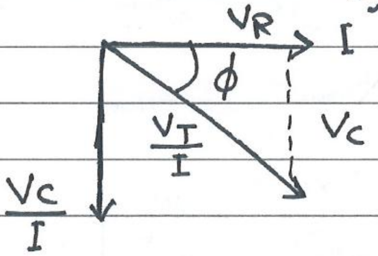
١. عبر R تكون V بنفس طور I اي ان $\phi = 0$

$$V_R = V_m \sin(\omega t)$$

عبر المتسعة الـ V تتأخر على I بـ $\phi = -90^\circ$

$$V_C = V_m \sin(\omega t - 90)$$

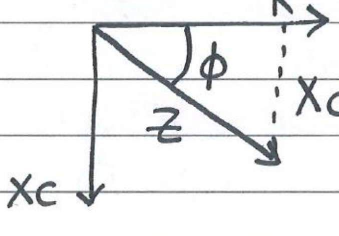
٢. رسم المخططات الطورية للفولتية


V_R
I
ϕ
$\frac{V_T}{I}$
V_C
$\frac{V_C}{I}$

$$V_T^2 = V_R^2 + V_C^2$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

٣. رسم المخططات الطورية للممانعة



$$Z^2 = R^2 + X_C^2$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

٤. زاوية فرق الطور

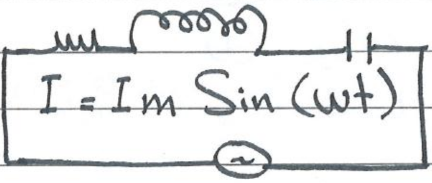
$$\tan\phi = \frac{V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$$

$$\cos\phi = \frac{V_R}{V_T} = \frac{R}{Z}$$

٥- خصائص الدائرة سعوية

$\phi = -$ وتقع في الربع الرابع

(R.L.C) مربوطة على التوالي



$I = I_m \sin(wt)$

١- عبر الـ R تكون V بنفس طور I اي ان $\phi = 0$

$$V_R = V_m \sin(wt)$$

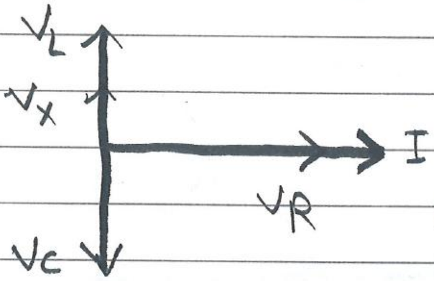
عند ربط الحث V تتقدم على I ب $\phi = +90$
بسبب (X_L)

$$V_R = V_m \sin(wt + 90)$$

عبر المتسعة V يتأخر عن التيار ب 90- = ϕ
بسبب X_C

$$V_C = V_m \sin(\omega t - 90)$$

2. رسم المخططات الطورية للفولتية

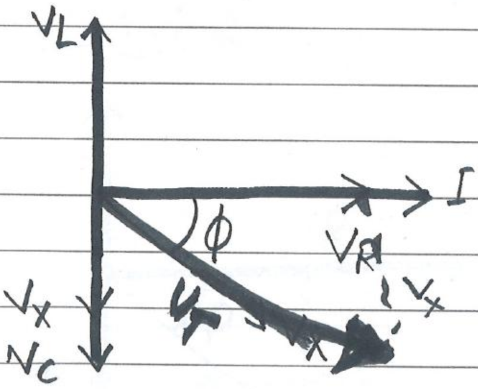


$$V_T = \sqrt{V_R^2 + V_X^2}$$

$$V_X = V_L - V_C$$

أ. اذا كان $V_L > V_C$
فان الـ V_X سوف تكون ⊕
وتكون زاوية فرق الطور ⊕
وتقع في الربع الاول وخصائص الدائرة حثية

ب. اذا كان $V_L < V_C$
فان V_X تكون سالبة ⊖
وتكون ϕ سالبة وتقع في الربع الرابع
وخصائص الدائرة سعوية



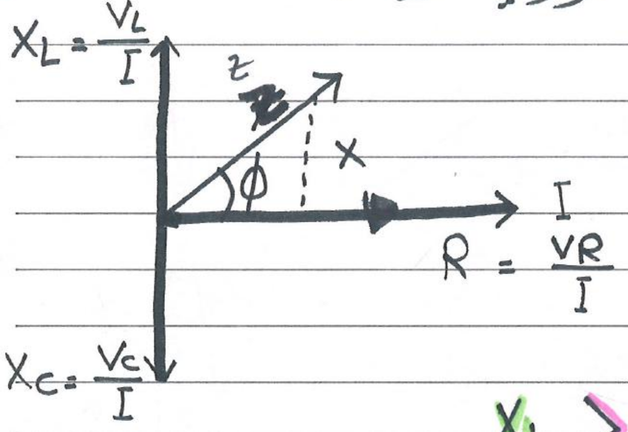
ج. اذا كان $V_L = V_C$

فان $V_x = 0$

ويكون V و I بنفس الطور ($\phi = 0$)

وخصائص الدائرة اومية في حالة رنين

3. رسم المخططات الطورية للممانعة


$X_L = \frac{V_L}{I}$
Z
ϕ
X
I
$R = \frac{V_R}{I}$
$X_C = \frac{V_C}{I}$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X = X_L - X_C$$

أ. اذا كان $X_L > X_C$

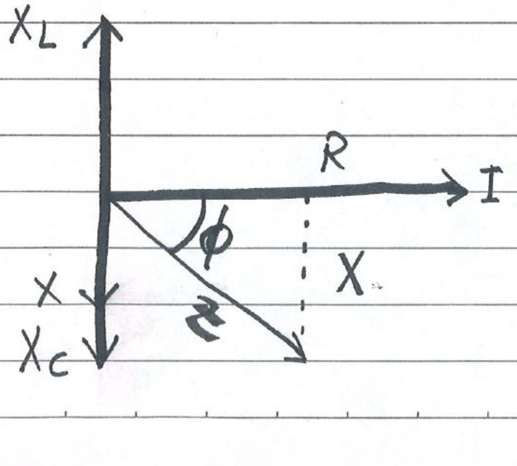
تكون X موجبة و ϕ موجبة

وتقع في الربع الاول وخصائص الدائرة حثية

ب. اذا كان $X_L < X_C$

تكون X سالبة و ϕ سالبة

وتقع في الربع الرابع وخصائص الدائرة سعوية


X_L
R
I
ϕ
X
X
Z
X_C

جـ. اذا كان $X_L = X_C$ فان $(X = 0)$
اي ان $(\phi = 0)$ وتكون V و I نفس الطور
وخصائص الدائرة اومية والدائرة في حاله رنين

4. زاوية فرق الطور

حثية

$$\tan\phi = \frac{\pm X}{R} = \frac{\pm V_X}{V_R}$$

سعوية

$$\cos\phi = \frac{V_R}{V_T} = \frac{R}{Z}$$

NOTE اذا ذكرت عبارة ربط ملف عبر دائرة تيار متناوب (الملف = حث + مقاومة)
يعني ذلك ربط حث ومقاومة على التوالي
ويعني دائرة (R.L)

NOTE لا يمكن إيجاد قيمة L او C إلا من الزاوية

NOTE

اذا ربط ملف عبر دائرة تيار مستمر
واعيد ربطه وربط عبر دائرة تيار
متناوب وطلب في السؤال ايجاد قيمة
L فنجد من دائرة التيار المستمر R

$$R = \frac{V_{d.c}}{I_{d.c}}$$

ومن المتناوب نجد Z

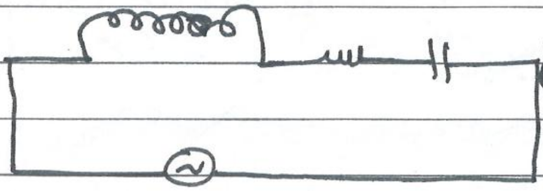
$$Z = \frac{V_{a.c}}{I_{a.c}}$$

وبعد ذلك نجد قيمة X_L

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

NOTE

اذا ربط ملف ومقاومة ومتسعة على
التوالي يعني ذلك ان هنالك
مقاومتين من الدائرة هي مقاومة الملف والمقاومة
الاومية فإن قيمة المقاومة التي تحت الجذر تمثل
المقاومة الكلية والتي هي عبارة عن R ملف و R اومية



$$Z = \sqrt{R_T^2 + X^2}$$

كلية ←

$$R_T = R + R$$

ملف اومية

القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية وعامل القدرة

$$P = I . V$$

مجهزة (ظاهرية)

$$P_{app} = V_T . I_T$$

الظاهرية

حاصل ضرب V الكلية ب I الكلية وتقاس ب Volt/amp.

متبددة (حقيقية)

$$P_{real} = V_R . I_R$$

الحقيقية

حاصل ضرب الـV عبر المقاومة و I عبر المقاومة وتقاس ب watt

عامل القدرة

هو النسبة بين القدرة الحقيقية المتبددة الى القدرة الظاهرية المجهزة وهو كمية خالية من الوحدات

$$p.f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \frac{V_R . I_R}{V_T . I_T}$$

س ٤٩ اثبت ان $p.f = \cos\phi$

ج/

$$p.f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \frac{V_R . I_R}{V_T I_T}$$

$$\cos\phi = \frac{V_R}{V_T} \rightsquigarrow V_R = V_T \cos\phi$$

$$p.f = \frac{\cancel{V_T} \cos\phi . \cancel{I_R}}{\cancel{V_T} . \cancel{I_T}}$$

$$\boxed{p.f = \cos\phi}$$

$$\boxed{p.f = \frac{V_R}{V_T} = \frac{R}{Z} = \cos\phi = \frac{P_{real}}{P_{app}}}$$

س هل يمكن ولماذا ؟

١. ان يكون عامل القدرة اكبر من الواحد الصحيح؟

ج/ لا يمكن ذلك لان لو حصل ذلك لكانت

$P_{real} > P_{app}$

وهنا مخالف لقوانين حفظ الطاقة

2. ان تكون القدرة الحقيقية اكبر من القدرة الظاهرية ؟

ج/ لا يمكن ذلك حسب قوانين حفظ الطاقة.

3. ان تكون الفولتية عبر المقاومة اكبر من الفولتية الكلية ؟

ج/ لا يمكن ذلك لان لو حصل ذلك فيعني ان عامل القدرة اكبر من الواحد الصحيح وهذا محال حسب قوانين حفظ الطاقة

4. ان تكون اكبر من الممانعة ؟
مقاومة

ج/ لا يمكن ذلك لان لو حصل ذلك فيعني ان عامل القدرة اكبر من الواحد الصحيح وهذا محال حسب قوانين حفظ الطاقة

س٣ ما اكبر قيمة لعامل القدرة ومتى يحصل ؟

ج/ اكبر قيمة هو الواحد الصحيح ويحصل ذلك عندما يكون الحمل في الدائرة مقاومة صرف.

$$p.f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = 1$$

س٤ ما اصغر قيمة لعامل القدرة ومتى تحدث ؟

ج/ هي الصفر ويحدث عندما يكون الحمل في الدائرة متسعة او محث

$$P_{real} = 0$$

$$p.f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \frac{0}{P_{app}} = 0$$

س3 ج

$I = 5\times10^{-3}$

$f_2 = 1000\ HZ$

$L = 200\times10^{-3}$

$XL = 2\pi f L$

$XL = 2\pi\times10^{+3}\times200\times10^{-3}$

$XL = 4\times100\times\pi$

$= 400\pi$

$XL = V/I \rightarrow 400\pi = \frac{V}{5\times10^{-3}}$

$V_2 = 20\times10^{-1}$

$V = 2$

س4 ج

$\Delta VL = 100V$

$R = 16\Omega$

$L = 2\pi f L$

$F = 60\ HZ$

$XL = 2\pi\times60\times\frac{220}{7} = \frac{26400}{7}\pi$

$I = \frac{VL}{XL} \rightarrow \frac{1000}{\frac{26400}{7}} = \frac{700}{26400}$

* عامل النوعية كمية خالية من الوحدات

س٤ علام يعتمد عامل النوعية؟

ج/
١. مقاومة الدائرة
٢. معامل الحث الذاتي
٣. سعة المتسعة

-٣٦-

دائرة (R-L-C) توازي

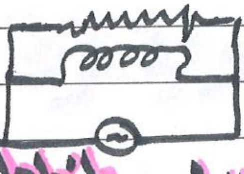
اولاً :- دائرة (R-L) توازي

١- * عبر الـ R يكون I و V بنفس الطور ($\phi = 0$)

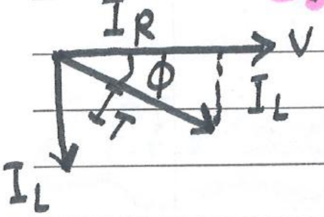
$$I_R = I_m \sin(\omega t)$$

* عبر الـ L يكون I متأخر عن V بزاوية ($\phi = -90°$)

$$I_L = I_m \sin(\omega t - 90°)$$



٢- رسم المخططات الطورية لـ I :-



$$I_T^2 = I_L^2 + I_R^2$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$$

٣- زاوية فرق الطور :-

$$\tan\theta = \frac{-I_L}{I_R}$$

* خواص الدائرة حثية وتكون Φ سالبة تقع في الربع الرابع ...

$$p.f = \cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

ثانياً :- دائرة (R-C) توازي

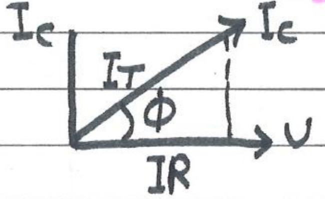
١- * عبر R تكون I بنفس طور V (Φ = 0)

$$I_R = I_m \sin(\omega t)$$

* عبر الـ C يكون I متقدم على V (Φ = 90°)

$$I_C = I_m \sin(\omega t + 90)$$

ء- رسم المخطط الطوري لـ I :-



$$I_T = \sqrt{I_C^2 + I_R^2}$$

٢- زاوية فرق الطور :-

$$\tan\theta = \frac{I_C}{I_R}$$

* خواص الدائرة سعوية Φ موجبة تقع في الربع الأول

$$p.f = \cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

دائرة (R-L-C) توازي

١- * عبر R يكون I نفس طور V (ϕ=0)

$I_R = I_m \sin(\omega t)$

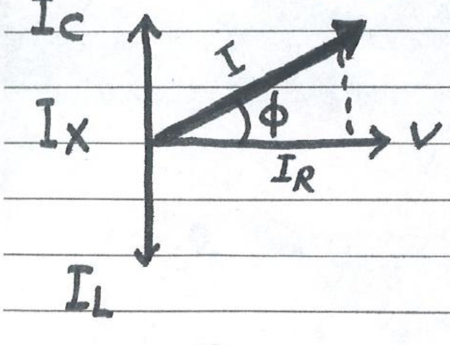
* عبر L يكون I متأخر عن V ب (ϕ=-90°)

$I_L = I_m \sin(\omega t - 90°)$

* عبر C يكون I متقدم على V ب (ϕ=90°)

$I_C = I_m \sin(\omega t + 90)$

٢- رسم المخططات الطورية لـ I :-



أ- اذا كانت ($I_L < I_C$)
يكون (I_X) موجب
و(ϕ) موجبة و للدائرة
خواص سعوية وتقع في
الربع الاول

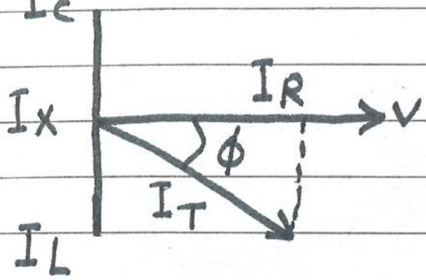
$$I_X = I_C - I_L$$

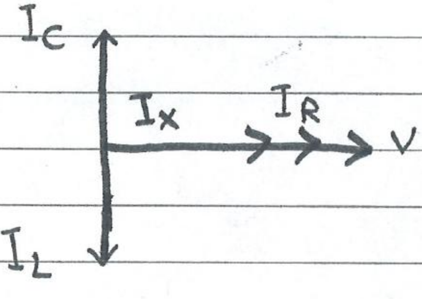
$$I_T^2 = I_R^2 + I_X^2$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_X^2}$$

ب- اذا كان ($I_C < I_L$) يكون (I_X) سالبة و ϕ تكون سالبة و للدائرة خواص حثية وتقع في الربع الرابع ...

جـ- اذا كان ($I_C = I_L$) خواص لدائرة اومية (رنين) ($I_T=0$) و ($\phi=0$)


I_C
I_X
I_R
V
ϕ
I_T
I_L



٣- زاوية فرق الطور :-

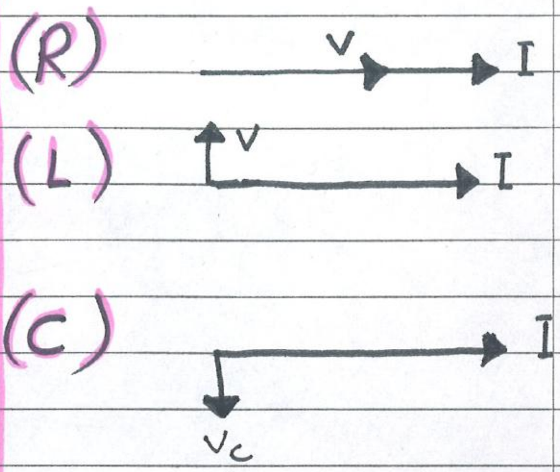
$$\tan\phi = \mp \frac{I_X}{I_R}$$

حثية

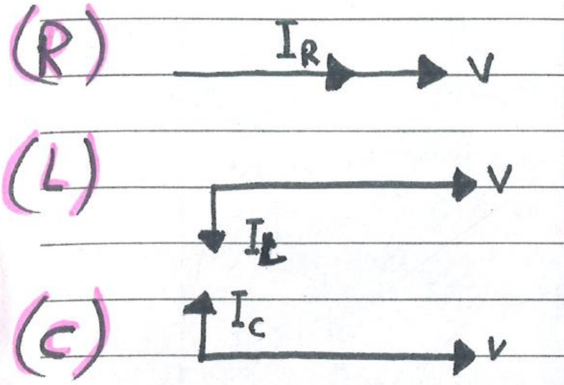
سعوية

* الفرق بـين لتوالي والتوازي

I اساس
توالي



V اساس
توازي



توضيح

$X_C > X_L \rightarrow$ توازي

$X_L > X_C \rightarrow$ توالي

توالي $\frac{V_L}{\cancel{I_L}} > \frac{V_C}{\cancel{I_C}}$

$V_L > V_C \rightarrow$ حثية

$X_L > X_C \rightarrow$ توازي

$\frac{\cancel{V_L}}{I_L} > \frac{\cancel{V_C}}{I_C} \rightarrow \frac{1}{I_L} > \frac{1}{I_C} \rightarrow I_C > I_L$ سعوية

دائرة (R.L.C) توالي (رنين)

س٤ ماهي الاهمية العملية لدائرة (R.L.C) توالي ؟

ج/ تكمن اهمية هذه الدائرة على تجاوبها لمصادر ذات ترددات مختلفة عندما يكون متوسط القدرة لها بمقدارة الاعظم .

س٤ ماهو الشرط الاساسي للرنين ؟

ج/ ان تتساوى الرادة الحثية مع الرادة السعوية

Note ان الاشارة الراديوية تمثل (تولد) تيارا للتردد نفسه في دائرة الاستقبال ويكون التيار في مقداره الاعظم عند تساوي تردد دائرة الاستقبال مع تردد الاشارة المستلمة

Note هناك علاقة بين المقاومة ومنحني التيار حيث يكون منحني التيار حاد وضيق عند قيم صغيرة للمقاومة ويكون واسع وعريض عند القيم الكبيرة للمقاومة

Note

١. عندما يكون تردد الدائرة مساوي لتردد الرنين تكون خواص الدائرة اومية

٢. عندما يكون تردد الدائرة اصغر من التردد الرنيني تكون خواص الدائرة سعوية

٣. عندما يكون تردد الدائرة اكبر من التردد الرنيني تكون خواص الدائرة حثية

س٤ اشتق الصيغة الرياضية للتردد الطبيعي لدائرة الاستقبال ؟

١٥

الرنيني $X_L = X_C$

$$2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$4\pi^2 . f_r^2 . L . C = 1$$

$$f_r^2 = \frac{1}{4\pi^2 L . C}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L . C}} \rightarrow$$ تردد طبيعي للدائرة

$$2\pi f_r = \frac{1}{\sqrt{L . C}}$$

$$\boxed{W_r = \frac{1}{\sqrt{L . C}}} \rightarrow$$ التردد الزاوي

س٤ ماهي خصائص الرنين ؟ اثبتي ذلك ؟

ج/

1. $X_L = X_C$

2. $\frac{V_L}{I_L} = \frac{V_C}{I_C} \Rightarrow V_L = V_C$

3. $Z = R$

4. $P.f = \frac{R}{Z} = 1$

5. $V_X = 0$

$V_T = \sqrt{V_R^2 + 0} \Rightarrow V_T = V_R$

6. $P.f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = 1 \Rightarrow P_{real} = P_{app}$

$P.f = \cos\phi = 1$

7. $\phi = 0$

8. I اعظم مقدار

س/ ما المقصود بنطاق التردد الزاوي؟

ج/ هو الفرق بين الترددين على جانبي التردد الزاوي الرنيني عندما ينخفض متوسط القدرة الى نصف مقداره الاعظم

$$\Delta w = \frac{R}{L}$$

عامل النوعية هو النسبة بين التردد الزاوي الرنيني الى نطاق التردد الزاوي

$$Q.f = \frac{w_r}{\Delta w}$$

س/ اشتق الصيغة الرياضية لـ Q.f؟

ج/

$$Q.f = \frac{w_r}{\Delta w} = \frac{1}{\sqrt{L.C}}$$

$$Q.f = \frac{1}{\sqrt{L.C}} \cdot \frac{L}{R} \rightarrow Q.f = \frac{1}{\cancel{\sqrt{L}}\sqrt{C}} \cdot \frac{\cancel{\sqrt{L}}\sqrt{L}}{R}$$

$$Q.f = \frac{1}{R} \cdot \frac{\sqrt{L}}{\sqrt{C}} \rightarrow \boxed{Q.f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}}$$

س٢٤

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times \frac{7}{22} \times 10^{-3}} = \frac{1000}{\frac{7}{11}\pi} = 1000 \times \frac{11}{7\pi}$$

$Z = R = 5\ \Omega$

$$Z = \frac{V_T}{I_T}$$

$$I_T = \frac{10}{5} = 2\ \text{amp.}$$

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{5}{5} = 1 \Rightarrow \phi = 0$$

$P.f = \cos\phi$

$= 1$

$P_{real} = 20$ watt

$$Q.f = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$= \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{10^{-3}} = 200$$

س 35 ع

$$X_C = \frac{1}{2\pi f . C} = \frac{100000}{200\pi}$$
$$= \frac{500}{\pi}$$

$X_C = X_L$
$$X_L = \frac{500}{\pi}$$

$X_L = 2\pi f L$

$$L = \frac{5/\pi}{\pi/1} \Rightarrow L = \frac{5}{\pi} \times \frac{1}{\pi} = \frac{5}{\pi 2}$$

$Z = R = 4$
$$I = \frac{100}{4} = 25\ A$$

س 32 ع

$$L = \frac{7}{22}\ H \qquad V = 10v$$

$$C = \frac{7}{22}\ Mf$$

$R = 5\ \Omega$

① f_r ② Z ③ I ④ ϕ

⑤ Pf ⑥ P_{app} ⑦ Qf

/ع.

1. $$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L . C}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{7}{22} \times \frac{7}{22} \times 10^{-6}}}$$

$$= \frac{1000}{2} = \boxed{500}$$

2. $Z = R = \boxed{5\,\Omega}$

3. $I = \frac{V}{Z} = \frac{10}{5} = \boxed{2A}$

4. $\cos\phi = \frac{R}{Z} = 1 \Rightarrow \boxed{\phi = 0}$

5. $P.f = \cos\phi = \boxed{1}$

6. $P_{app} = V_T . I_T = 10 \times 2 = \boxed{20\ A.V}$

7. $Q.f = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$

$= \frac{1}{5} \sqrt{10^{-6}} = \frac{1}{5} \times 10^{-3}$

$= \frac{1000}{5} = \boxed{200}$

س 34 ع

$Q.f = 20$

$R = 10\ \Omega = Z$

$P_{app} = 160\ V.A$

① V_T ② X_L ③ X_C ④ Z ⑤ P_{real}

1. $P_{app} = V_T . I_T = V_T . \frac{V_T}{Z} = \frac{V_T^2}{Z}$

$V_T^2 = P_{app} . Z = 160 \times 10 = 1600$

$V_T = \boxed{40\ V}$

2. $Q.f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

$X_L = 2\pi f L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f}$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$Q.f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{X_L / 2\pi f}{1/2\pi f X_C}} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{X_L}{\cancel{2\pi f}} . \frac{\cancel{2\pi f} \cancel{X_C}\ X_L}{1}}$

$X_L = X_C \Rightarrow Q.f = \frac{1}{R}\cancel{\sqrt{X_L^{2}}}$

$X_L = Q.f . R = 20 \times 10 = \boxed{200\ \Omega}$

3. $X_C = X_L = \boxed{200}$

4. $Z = R = \boxed{10\ \Omega}$

5. $P_{real} = I^2 . R$

$= 16 \times 10$

$= \boxed{160 \text{ watt}}$

الفصل الرابع

البصريات الفيزيائية

للاستاذ / همام عماد التميمي

الموجة هي اضطراب على هيئة حركة اهتزازية تحدث في وسط يقوم بنقل طاقة الاهتزاز

الفائدة منها تعد وسيلة لنقل الطاقة

$$c = f . \lambda$$

سرعة الضوء في الفراغ ثابتة

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

الموجات

كهرومغناطيسية	ميكانيكية
✱ هي موجات لا تحتاج إلى وسط مادي لنقلها	✱ موجات تحتاج بالضرورة الى وسط مادي لنقلها
✱ مثل موجات الضوء والراديو والتلفاز	✱ مثل موجات الصوت والاوتار
✱ تنشأ من شحنة كهربائية متذبذبة محملة تولد مجالين احدهما كهربائي والاخر مغناطيسي	✱ تنشأ من اهتزازات الوسط (سلسلة تضاغطات وتخلخلات)
✱ تكون مستعرضة فقط	✱ تكون طولية ومستعرضة

الطيف الكهرومغناطيسي

هو مدى واسع من الترددات تختلف مكوناته باختلاف التردد او الطول الموجي

« الموجات الراديوية ← الموجات المايكروية ← الموجات التحت حمراء ← الضوء المرئي ← الاشعة فوق البنفسجية ← الاشعة السينية ← اشعة كاما »

* الموجات الراديوية ← اقل ترددا" واكبر طولا" موجيا"
* اشعة كاما ← اعظم ترددا" واقل طولا" موجيا"

س/ ما الذي يولده :-

1- شحنة كهربائية ساكنة (a=0)

ج/ سواء كانت (+) او (-) تولد حولها مجال كهربائي ساكن من والى تلك الشحنة

2- شحنة كهربائية متحركة بسرعة ثابتة (a=0)

ج/ تولد مجالين احدهما كهربائي والاخر مغناطيسي وكلاهما ثابتين

3- شحنة كهربائية معجلة او متذبذبة (متغيره)

ج/ تولد مجالين احدهما كهربائي والآخر مغناطيسي وهما متغيرين بتغير الزمن ومتعامدين ومتفقين بالطور

* **التعجيل/** هو المعدل الزمني للتغير في السرعة

3

خلال ربط القوانين الخاصه بـ B و E /

* اذا كان $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ ← يخترق موصل يولد ق.د.ك محتثة

$$\varepsilon_{ind} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

* اذا كان $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ ← يولد ق.د.ك محتثة

$$\varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

* المجال الكهربائي المتغير مع الزمن يمكن ان يولد مجال مغناطيسي متغير مع الزمن

* المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يمكن ان يولد مجال كهربائي متغير مع الزمن

* اينما يوجد احدهما يوجد الآخر

وز

س/ ما الذي يولده :-

١- مجال كهربائي متغير مع الزمن

ج/ يولد مجال مغناطيسي متغير مع الزمن عمودي عليه ومتفق معه بالطور وهما متلازمين

2- مجال مغناطيسي متغير مع الزمن

ج/ يولد مجال كهربائي متغير مع الزمن عمودي عليه ومتفق معه بالطور وهما متلازمين

س/ ما هي الحقائق التي توصل اليها العالم ماكسويل؟

ج/ ١- الشحنة الكهربائية الساكنة تولد حولها مجال كهربائي ساكن

٢- لا يوجد قطب مغناطيسي منفرد لذلك تكون خطوط المجال المغناطيسي مقفلة من القطب الشمالي الى الجنوبي

٣- المجال الكهربائي المتغير مع الزمن يولد حوله مجال مغناطيسي متغير مع الزمن وعمودي عليه ومتفق معه بالطور

٤- المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد حوله مجال كهربائي متغير مع الزمن وعمودي عليه ومتفق معه بالطور

س/ ما هو الاستنتاج الذي توصل اليه ماكسويل؟

ج/ ان المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتغيرين مع الزمن والمتعامدين مع بعضهما والمتفقين بالطور والمتلازمين يمكنهما ان ينتشرا في الفضاء الكوني ما يسمى بالموجه الكهرومغناطيسية

س/ ماهو اصل نشوء الموجة الكهرومغناطيسية؟

ج/ من شحنة كهربائية ← معجلة او متذبذبة ← تولد مجالين احدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متغيرين مع الزمن ومتعامدين ومتفقين بالطور والمتلازمين يمكنهما ان ينتشرا في الفضاء ليكونان الموجة الكهرومغناطيسية

الموجة الكهرومغناطيسية: هي عبارة عن مجالين احدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متغيرين مع الزمن ومتعامدين ومتفقين في الطور

شحنة كهربائية متذبذبة

$\frac{\Delta E}{\Delta t}$

$\frac{\Delta B}{\Delta t}$

موجة كهرومغناطيسية

س/ ما هي خصائص الموجة الكهرومغناطيسية؟

ج/ 1- تنتشر بشكل خطوط مستقيمة ويمكنها ان تنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها

2- تنتقل في الفراغ بسرعة الضوء وسرعتها تتغير بتغير (كثافة الوسط)

$C = f \cdot \lambda$

ثابت ← C

تردد الضوء ثابت ← f

يقل ← λ

$C = 3\times10^8$ في الفراغ

$$v = f \cdot \lambda_n$$

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$$

حيث (n) معامل انكسار الوسط $n_{\text{هواء}} = 1$

$n_{\text{ماء}} = 1.3$

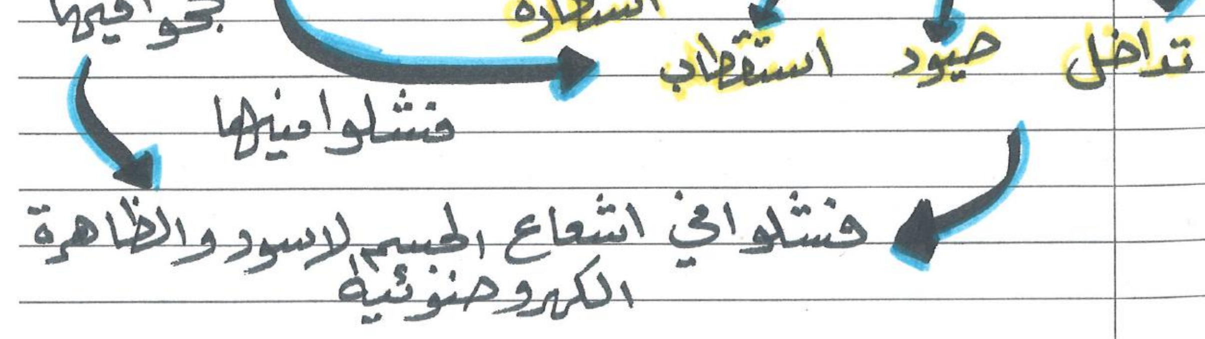
(على فرض $\lambda = 13$) $\lambda_{n\,\text{ماء}} = \frac{\lambda}{n} = \frac{13}{1.3} = 10$

∴ تتغير سرعتها بتغير الكثافة $\lambda_{n\,\text{هواء}} = \frac{\lambda}{n} = \frac{13}{1} = 13$

٣- تكون موجات مستعرضة فقط (التذبذبات المجال الكهربائي والمغناطيسي المتعامدة)

٤- تتكون من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متغيرين مع الزمن ومتعامدين ومتفقين بالطور وكلاهما عمودي على خط انتشار الموجة

٥- تتوزع الطاقة بالتساوي في المجالين الكهربائي والمغناطيسي


الضوء
موجي
دقائقي (جسيمي)
تداخل
حيود
استقطاب
استطارة
نجحوا فيها
فشلوا فيها
فشلوا في اشعاع الجسم الاسود والظاهرة الكهروضوئية

التداخل

هو اعادة ترتيب الطاقة الصوتية الناشئة من تراكب سلسلتين او اكثر من الموجات الصوتية المتشاكهة في آن واحد ومستوى واحد ووسط نفسه

س/ وز ما المقصود بالموجات المتشاكهة

ج/ هي موجات
- ١- متساوية بالتردد
- ٢- متساوية او متقاربة بالسعة
- ٣- فرق الطور بينهما ثابت

التداخل المستديم

هو التداخل الحاصل في الموجات الصوتية المتشاكهة

شروطه

وز ١- ان تكون الموجتين المتداخلتين متشاكهتين
٢- ان تتداخلان في مستوى واحد وفي آن واحد و الوسط نفسه ويتجهان نحو نقطة واحدة

8

التداخل

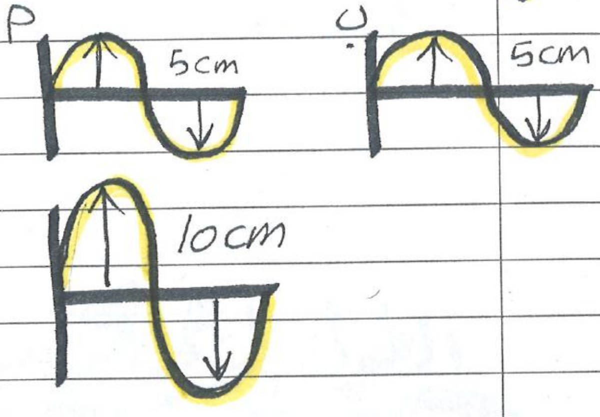
بناء

١- اذا كانت موجتين متداخلتين :

أ- متساويتين بالتردد

ب- متساويتين او متقاربتين بالسعة

ج- بنفس الطور (Φ=0)



٢- سعة موجة الناتجة = ضعف سعة احدى الموجتين (مجموع السعتين)

٣- تداخل يحصل بين قمة موجة مع قمة اخرى وقعر مع قعر

٤- يحصل بينهما تقوية

شرطه / ان يكونا بنفس الطور

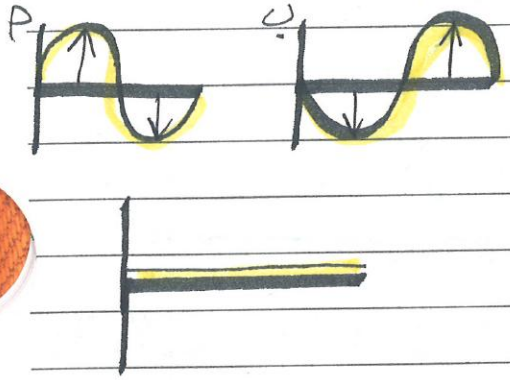
هدام (ائتلاف)

١- اذا كانت موجتين متداخلتين :

أ- متساويتين بالتردد

ب- متساويتين او متقاربتين بالسعة

ج- متعاكستين بالطور (Φ=180)



٢- سعة موجة الناتجة = 0 (احداهما تلغي الاخرى)

٣- تداخل يحصل بين قمة موجة وقعر اخرى او قعر مع قمة

٤- يحصل بينهما هدم (ائتلاف) او اضعاف

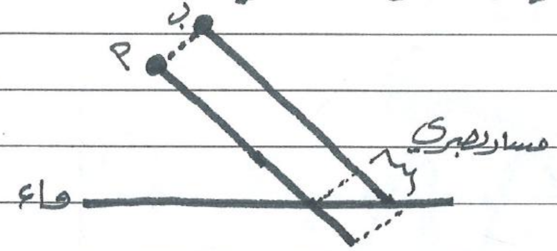
شرطه / ان تكونا متعاكستين بالطور

* الذي يحدد نوع التداخل زاوية فرق الطور هو فرق المسار البصري ...

المسار البصري

هي الازاحة التي يقطعها الضوء في الفراغ بالزمن نفسه للازاحة التي يقطعها الضوء بالوسط الشفاف العادي

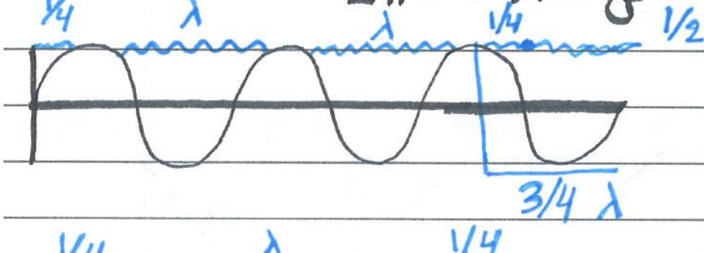
يمثل المسار البصري بالطول الموجي λ


ب
P
مسار بصري
ماء

الطول الموجي

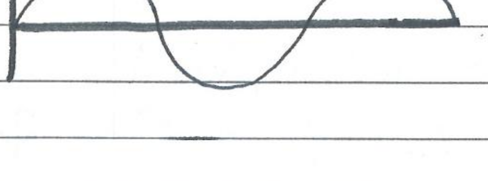
هو البعد بين قمتين متتاليتين او قعرين متتاليين

كل λ = 2π


1/4
λ
λ
1/4
1/2
3/4 λ

L = 3λ

* كل موجة = λ



L = 1.5 λ

س ١٥ / ج ما هي العلاقة التي تربط فرق الطور بفرق المسار البصري ؟

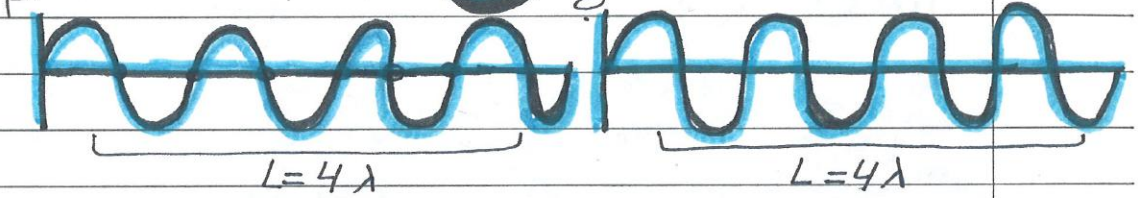
$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L$$

زاوية فرق الطور

فرق المسار البصري

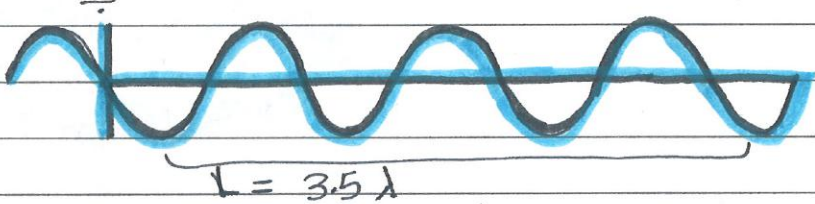
شروط حدوث التداخل

(للتوضيح)



$\Delta L = 4\lambda - 4\lambda = 0$

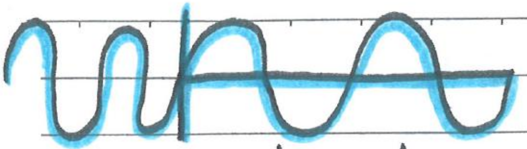
$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 0 = 0$ } **بناء**



(سابق $\frac{1}{2}\lambda$)

$\Delta L = L_2 - L_1 = 4\lambda - 3.5\lambda = 0.5\lambda \Rightarrow \Delta L = \frac{1}{2}\lambda$ } **اتلافي**

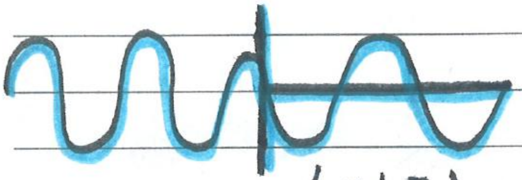
$\phi = \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{\lambda}} \cdot \frac{1}{\cancel{2}}\cancel{\lambda} = \pi$



$L = 2\lambda$

$\Delta L = 4\lambda - 2\lambda = 2\lambda$

$\phi = \frac{2\pi}{\cancel{\lambda}} \cdot 2\cancel{\lambda} = 4\pi$ } بناء



$L = 1.5\lambda$

$\Delta L = 4\lambda - 1.5\lambda = 2.5\lambda = \frac{5}{2}\lambda$

$\phi = \frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{\lambda}} \cdot \frac{5}{\cancel{2}}\cancel{\lambda}$ } اتلافي

$= 5\pi$

شروط التداخل البناء

$\Delta L = 0$ و λ و 2λ و 3λ و 4λ ....

$m = 0$ و 1 و 2 و $3 , 4$ ....

$$\boxed{\Delta L = m \cdot \lambda}$$

$\phi = 0$ و 2π و 4π و 6π ....

فرق المسار البصري صفر او اعداد صحيحة من λ

فرق الطور صفر او اعداد زوجية من π

شرط التداخل الاتلافي

$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda$ و $\frac{3}{2}\lambda$ و $\frac{5}{2}\lambda$ و $\frac{7}{2}\lambda$ ....

$m = 0$ و 1 و 2 و 3 و 4 ....

$$\boxed{\Delta L = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda}$$

$\phi = \pi$ و 3π و 5π و 7π ....

فرق المسار البصري

اعداد فردية من انصاف الطول الموجي

فرق الطور

اعداد فردية من π

مثال خارجي

- $L_1 = 2.25\lambda$
- $L_2 = 3.25\lambda$

① ΔL ② ϕ

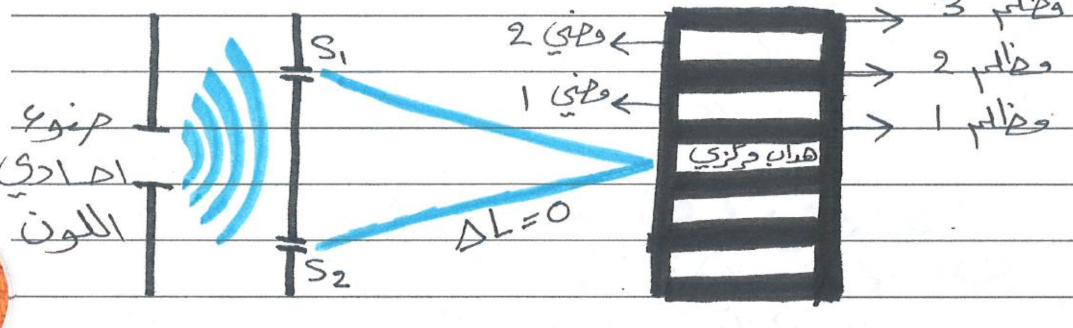
③ نوع التداخل

1. $\Delta L = L_2 - L_1 = 3.25\lambda - 2.25\lambda = \lambda$
2. $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} . \Delta L = \frac{2\pi}{\lambda} . \lambda = 2\pi$
3. تداخل بناء

تجربة يونك

س/ ما الغرض من تجربة يونك؟

ج/ لاثبات الطبيعة الموجية وحساب الطول الموجي للضوء المستخدم في التجربة


ضوء
احادي
اللون
S_1
S_2
$\Delta L=0$
هداب مركزي
مضيء 2
مضيء 1
مظلم 3
مظلم 2
مظلم 1

NOTE

m=0 هداب مضيء مركزي

m=1 هداب مضيء اول

m=0 هداب مظلم اول

س/ ما سبب تكون الاهداب المضيئة والمظلمة في تجربة شقي يونك؟

ج/ بسبب تداخل موجات الضوء الصادرة من الشقين (S_1 , S_2) تداخل بناء وتداخل اتلافي ...

س/ ما هو الهداب المركزي؟

ج/ هو هداب مضيء واقع مواجهاً لمنتصف المسافة بين الشقين

علل الهداب المركزي مضيئ دائماً؟

ج/ بسبب تداخل موجات الضوء تداخلاً بناءً ، اي ان ($\Delta L = 0$)

س/ ماذا يحصل لو استخدم في تجربة شقي يونك :

١- ضوء احادي اللون؟

ج/ الهداب المركزي بلون الضوء الاحادي اللون وعلى جانبيه الاهداب المضيئة و المظلمة . الاهداب المضيئة بنفس الضوء الاحادي اللون .

٢- ضوء ابيض؟

ج/ الهداب المركزي يكون ابيض وعلى جانبيه الاهداب المضيئة والمظلمة . الاهداب المضيئة تكون اقصرها طول موجي واقرب للهداب المركزي (بنفسجي) واطولها طول موجي هو الابعد (الاحمر)

٣- ضوء مركب؟

ج/ الهداب المركزي بلون الضوء المركب وعلى جانبيه الاهداب المضيئة والمظلمة . اقصرها طول موجي هو الاقرب للهداب المركزي و اطولها طول موجي يكون ابعد عن الهداب المركزي ...

* الهداب المركزي دائماً يكون بنفس لون الضوء المستخدم في التجربة ...

س/ ماذا يحصل لو..

١- غمرت جميع اجزاء تجربة يونك بالماء لفواصل الاهداب؟

ج/ تقل فواصل بين الاهداب بسبب نقصان الطول الموجي لتغير كثافة الوسط.

٢- ابعدت الشاشة عن الحاجز ذو الشقين؟

ج/ تزداد الفواصل بين الاهداب لان Δy تتناسب طرديا مع L

$L \propto \Delta y$

$* \; \Delta L = 0 , \frac{1}{2}\lambda , \lambda , \frac{3}{2}\lambda$

0 → $m=0$ مركزي

$\frac{1}{2}\lambda$ → مظلم اول

λ → مضيء اول

m → مضيء بناء → $0 , 1 , 2 , 3 , 4$

0 مركزي ، 1 مضيء اول ، 2 مضيء ثاني

m → مظلم اتلاف → $0 , 1 , 2 , 3 , 4$

0 مظلم اول ، 1 مظلم ثاني ، 2 مظلم ثالث

مثال ٤/

مشابه (د٢) 2016

مهم 2017

$d = 0.2\,mm \qquad L = 1\,m \qquad m = 3$

$y = 9.49\,mm \qquad \lambda = ?$

$y = \frac{\lambda L}{d} m \Rightarrow \lambda L m = y . d$

$$\lambda = \frac{y.d}{L.m} = \frac{9.49\times10^{-3}\times0.2\times10^{-3}}{1\times3} = \frac{949\times2\times10^{-9}}{3}$$

$$= \frac{\overset{633}{1898}\times10^{-9}}{\underset{1}{\cancel{3}}} = 633\times10^{-9}\,m \simeq 633\,nm$$

التداخل في الاغشية الرقيقة

وزاري

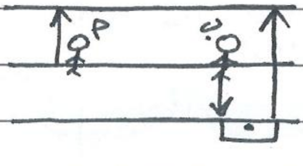
علل وز تكون بقع الزيت الطافية على سطح الماء بألوان زاهية؟

ج/ بسبب تداخل موجات الضوء المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الزيتي الرقيق

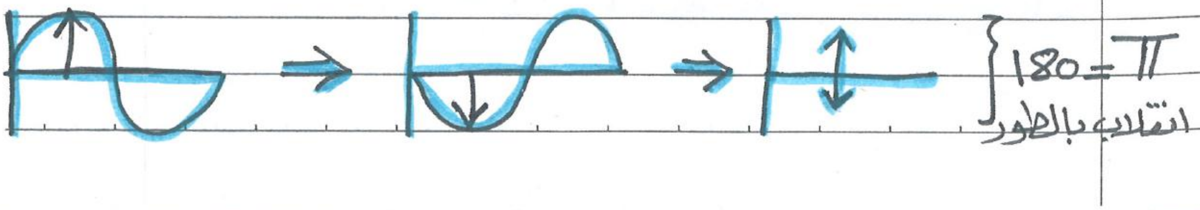
س وز علام يعتمد نوع التداخل في الاغشية الرقيقة؟

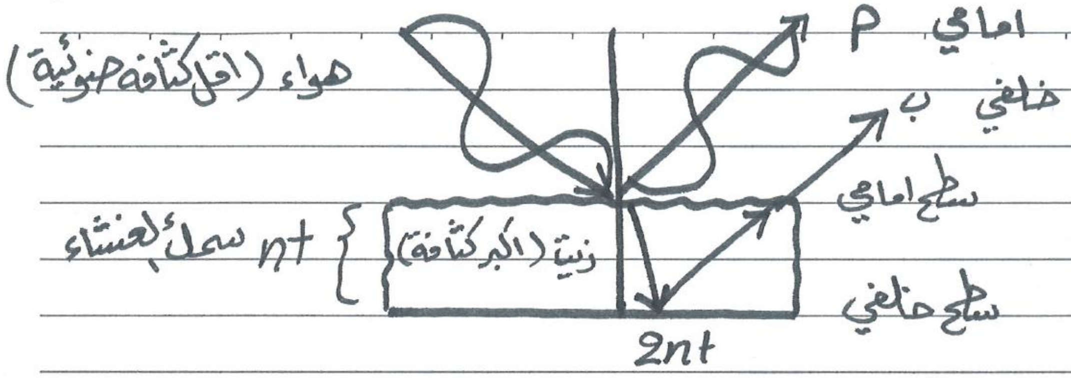
ج/ يعتمد على :-

١- سمك الغشاء / ان الاشعة المنعكسة من السطح الخلفي للغشاء الزيتي الرقيق تقطع مسار بصري اضافي مقداره ضعف سمك الغشاء (2nt)



٢- انقلاب الطور / ان الاشعة المنعكسة عن السطح الامامي للغشاء الزيتي الرقيق تعاني انقلاب بالطور مقداره π (180°) (تعليل) وذلك لان الاشعة تنعكس من وسط اكبر كثافة ضوئية من الوسط الذي قدمت منه تلك الاشعة




هواء (اقل كثافة ضوئية)
امامي P
خلفي ب
سطح امامي
سطح خلفي
زيت (اكبر كثافة)
nt سمك الغشاء
2nt

نوع التداخل ◄ فرق الطور ◄ فرق المسار البصري

انقلاب بالطور π من السطح الامامي

سمك الغشاء الخلفي 2nt

$\Delta L =$ ما يحصل للموجة المنعكسة عن السطح الامامي π + ما يحصل للموجة المنعكسة عن السطح الخلفي

$$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda + 2nt$$

$\underline{\underline{nt}} \rightarrow 2nt \rightarrow \Delta L \rightarrow \phi \rightarrow$ نوع التداخل

تختلف من غشاء لآخر

$$2\pi = \lambda \rightarrow \pi = \frac{\lambda}{2} \rightarrow \pi = \frac{1}{2}\lambda$$

NOTES

م- اذا كان سمك الغشاء يساوي اعداد فردية من ارباع الطول الموجي :-

$nt = \frac{1}{4}\lambda$ ، $\frac{3}{4}\lambda$ و $\frac{5}{4}\lambda$ و $\frac{7}{4}\lambda$ ....

فإن ضعف سمك الغشاء (2nt) :-

$2nt = \frac{1}{2}\lambda$ ، $\frac{3}{2}\lambda$ ، $\frac{5}{2}\lambda$ و $\frac{7}{2}\lambda$ ....

فان فرق المسار :- $\boxed{\Delta L = \frac{1}{2}\lambda + 2nt}$

$\Delta L = \lambda$ ، 2λ و 3λ و 4λ ...

$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L$ ← نفرضها 3λ

$\phi = 2\pi$ ، 4π ، 6π ، 8π ....

:. نوع التداخل بناء

ب- اذا كان سمك الغشاء يساوي اعداد زوجية من ارباع الطول الموجي :-

$nt = \frac{2}{4}\lambda$ ، $\frac{4}{4}\lambda$ ، $\frac{6}{4}\lambda$ ....

فإن ضعف سمك الغشاء (2nt) :-

$2nt = \lambda$ ، 2λ و 3λ و 4λ ...

فان فرق المسار :- $\boxed{\Delta L = \frac{1}{2}\lambda + 2nt}$

$\Delta L = \frac{3}{2}\lambda$ ، $\frac{5}{2}\lambda$ و $\frac{7}{2}\lambda$ و $\frac{9}{2}\lambda$ ...

نعوضها $\frac{3}{2}\lambda$

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\,\underline{\underline{\Delta L}}$$

$$\phi = 3\pi ,\ 5\pi ,\ 7\pi ,\ 9\pi \ldots$$

∴ نوع التداخل اتلاف

حيود موجات الضوء

الحيود: هي ظاهرة انحراف الضوء عن مساره عند اعتراضه لشقوق ضيقة او حافات حادة

س: ما هو شرط الحيود في شق منفرد؟

ج:

$$\sin\theta = \frac{\Delta L}{l} \Rightarrow \Delta L = l\sin\theta$$

$$\boxed{l\sin\theta = m\lambda} \longrightarrow$$ هداب مظلم

$$\boxed{l\sin\theta = \left(m+\frac{1}{2}\right)\lambda} \longrightarrow$$ هداب مضيء

$m = 1, 2, 3, 4 \ldots$

l : عرض الشق

$$\sin\theta = \frac{m\lambda}{l}$$

س٤ ماذا يحصل لزاوية حيود موجات الضوء في شق منفرد عند:

١- زيادة عرض الشق؟ (زيادة d)

ج/ زاوية الحيود تقل لأن $\sin\theta$ تتناسب عكسي مع d العرض

٢- استبدال الضوء ازرق بضوء احمر؟

ج/ تزداد زاوية الحيود لأن الطول الموجي يزداد (ماذا يحصل عند زيادة الطول موجي؟)

$$\boxed{\sin\theta \propto \lambda}$$

س٤ ماذا يحصل للهداب المركزي عند زيادة عرض الشق؟

ج/ بزيادة عرض الشق تقل زاوية الحيود ويقل عرض الهداب وتزداد شدته

كلما ازداد d ← نقصان $\sin\theta$ ← نقصان عرض الهداب المركزي

تقل $E = \frac{1}{r^2}$ → تقل E → $I \propto \frac{1}{A}$ شدة الضوء

تزداد A ← تقل I

س/ ايهما يحيد اكثر الضوء الاحمر ام الازرق؟

ج/ الضوء الاحمر تحيد اكثر (زاوية حيود اكبر) لان
λ احمر اكبر من λ ازرق

محزز الحيود اداة مفيدة تستخدم في تحليل اطياف الضوء ويتكون من عدد من الحزوز المتوازية ذات الفواصل المتساوية.

س/ كيف يصنع محزز الحيود؟

ج/ وذلك باستخدام لوح زجاجي يطبع عليه عدد من الحزوز باستخدام ماكنة تسطير عالية الدقة حيث يطبع في ال Cm الواحد من الف الى عشرة الاف حز.

درجة المحزز هو عدد الحزوز N في w سنتمتر واحد. (N) عدد الحزوز (w) مساحة مقدارها واحد cm

$$\text{درجة المحزز} = \frac{N}{w} \cdot \frac{Line}{cm}$$

ثابت المحزز d هو البعد بين مركزي حزين متتاليين او هو مقلوب درجة المحزز

$d = \frac{1}{\text{درجة تحزز}} = \frac{1}{\frac{N}{w}} = \frac{w}{N}$, $\frac{cm}{line}$

$d\sin\theta = m\lambda$ → هداب مضيئ

$d\sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ → هداب مظلم

خلاصة

يونغ

$d\sin\theta = m\lambda$ → هداب مضيئ

$d\sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ → هداب مظلم

d = بعد بين شقين

$m = 0, 1, 2, 3 \ldots$

شق منفرد

$l\sin\theta = m\lambda$ → هداب مظلم

$l\sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ → هداب مضيئ

l : عرض الشق

$m = 1, 2, 3 \ldots$

محزز حيود

$d\sin\theta = m\lambda$ → هداب مضيئ

$d\sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$ → هداب مظلم

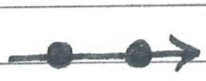
d - ثابت محزز

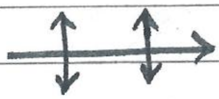
$m = 1, 2, 3 \ldots$

الاستقطاب في الضوء

الضوء المستقطب

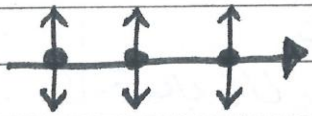
هو الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي للموجة الكهرومغناطيسية باتجاه واحد وعمودي على خط انتشار الموجة

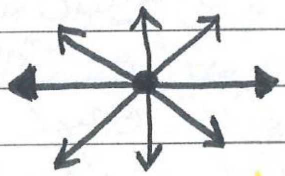




الضوء الغير مستقطب

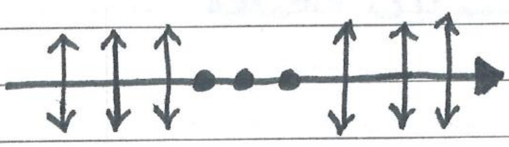
هو الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي للموجة الكهرومغناطيسية باتجاهات عشوائية وعمودي على خط انتشار الموجة





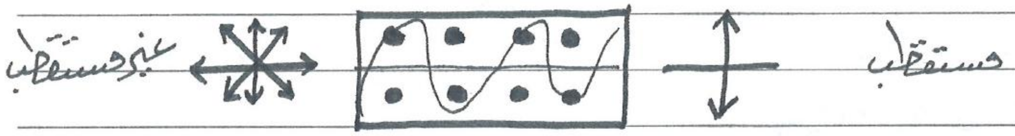
الضوء المستقطب جزئياً

هو الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي للموجة الكهرومغناطيسية باتجاه معين اكثر منه بالاتجاهات الاخرى



بلورة التورمالين

لوح تكون جزيئاته بشكل سلسلة ضوئية تسمح بمرور موجات الضوء التي يكون اهتزاز مجالها الكهربائي عمودي على خط انتشار السلسلة ولا تسمح بمرور موجات الضوء بالاتجاهات الاخرى ...



الاستقطاب

هي ظاهرة الحصول على ضوء مستقطب بواسطة ضوء غير مستقطب باستخدام بعض الالواح القطبية مثل بلورة التورمالين ...

س/ هل يمكن الحصول على ضوء مستقطب بواسطة ضوء غير مستقطب ؟

ج/ نعم يمكن الحصول على ذلك باستخدام بعض الالواح القطبية مثل بلورة التورمالين

س/ ماذا يدل ان موجة ضوئية يكون اهتزاز مجالها الكهربائي والعمودي على خط انتشارها ① بمستوى واحد ② بمستويات مختلفة

ج/ ١. مستقطبة كلية
٢. غير مستقطبة

س/ لو كان لديك ٣ صناديق احدهما فيه ضوء مستقطب والآخر فيه ضوء غير مستقطب والآخر فيه ضوء مستقطب جزئياً ولوح قطبيب كيف تميز بينها ؟

ج/ نضع لوح قطبيب امام كل صندوق ونقوم بتدوير اللوح فإذا

١- لم تتغير شدة الضوء يعني ان الضوء غير مستقطب

٢- اذا تغيرت شدته شيئاً فشيئاً حتى الانقطاع يعني ان الضوء مستقطب

٣- اذا تغيرت شدته ولم ينقطع فهو مستقطب جزئياً

انواع الاستقطاب

١. الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي /

الالواح القطبية هي الالواح التي تستقطب موجات الضوء الغير مستقطبة بطريقة الامتصاص الانتقائي

المواد النشطة بصرياً هي المواد التي لها القابلية على تدوير مستوى استقطاب الضوء المستقطب بزاوية معينة تسمى زاوية الدوران البصري مثل بلورة الكوارتز وسائل التربنتين ومحلول (السكر في الماء).

تعتمد على

١. نوع المادة
٢. سمكها
٣. تركيز المحلول
٤. طول موجة الضوء المستخدم

٢. الاستقطاب بالانعكاس /

مالوس

١. اذا سقط ضوء بصورة عمودية على سطح عاكس فان الشعاع المنعكس غير مستقطب

٢. اذا سقط الشعاع الضوئي بزاوية معينة فان الشعاع المنعكس مستقطب جزئيا موازي للسطح العاكس والشعاع المنعكس بمستوي سقوط الاشعة

بروستر

$\boxed{\tan\theta = n}$

$\boxed{N = \theta_p}$

$\boxed{N + r = 90^\circ}$

N :- زاوية الانعكاس
r :- زاوية الانكسار
θ_p :- زاوية بروستر سقوط أو استقطاب

س/ علام تعتمد زاوية الاستقطاب؟
ج/ تعتمد على زاوية السقوط

س٤ ما المقصود بزاوية الاستقطاب وعلامَ تعتمد

ج/ هي زاوية سقوط الشعاع الضوئي لغير مستقطب على سطح عاكس وتكون الاشعة المنعكسه مستقطبه كلياً والمنكسرة مستقطبة جزئياً والشعاعين متعامدين مع بعضهما وتعتمد على معامل انكسار الوسط

الاستطارة

هي ظاهرة تشتت موجات الضوء الابيض من ذرات الهواء

(400nm - 700nm)

$d \geq \lambda$

* λ كبيرة تكون اقل تشتت
λ صغيرة تكون اكثر تشتت

شدة الاستطارة

$$I \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

علل تشاهد السماء زرقاء في اثناء النهار؟

ج/ وذلك بسبب استطارة موجات الضوء حيث يشاهد موجات الضوء الاكثر استطارة

س تكون السماء حمراء في وقت الشروق والغروب؟

ج/ بسبب استطارة موجات الضوء حيث نشاهد موجات الضوء الاقل استطارة

س اعط مثال لضوء يستطار اكثر ما يكون؟

ج/ الاحمر

س اعط مثال لضوء يحيد اكثر مما يستطار؟

ج/ الازرق

س/ علام يدل على ان الضوء من على سطح عاكس

① غير مستقطب / يدل على ان الضوء ساقط بصورة عمودية على السطح العاكس اي ان زاوية السقوط صفر

② مستقطب جزئياً / يدل على ان الضوء ساقط على السطح مائلاً وبزاوية اقل من زاوية الاستقطاب

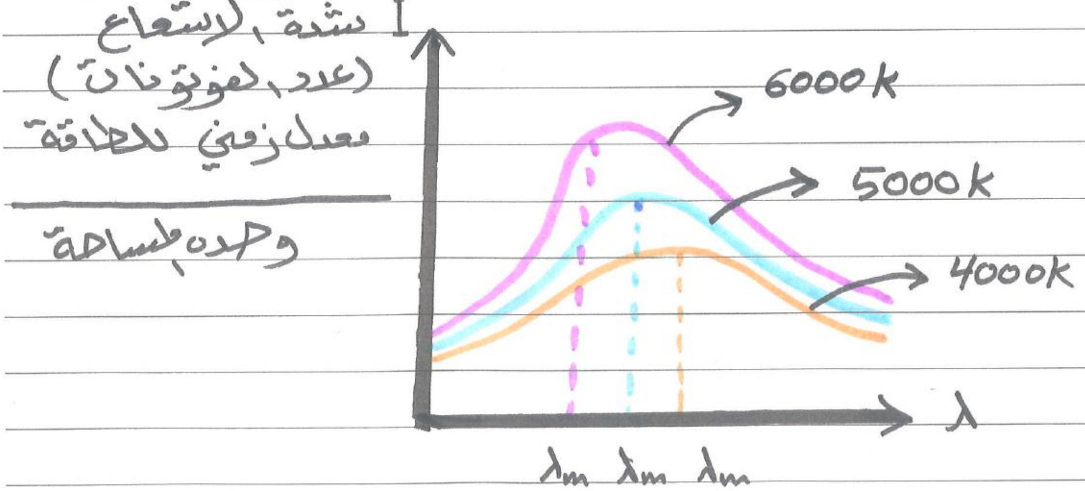
③ مستقطب كلياً / يدل على ان الضوء ساقط بزاوية الاستقطاب (بروستر)

الفصل الخامس
الفيزياء الحديثة

سؤال وزاري ماهو الجسم الاسود وكيف يمكن تمثيله عمليا؟

ج/ هو جسم مثالي يمتص جميع الطاقة الساقطة عليه ويكون مشع مثالي عندما يكون مصدرا للاشعاع ويمكن تمثيله عمليا بواسطة تجويف فيه فتحة يبدو من خلالها الجسم الاسود

كيفية توزيع الطاقة المنبعثة من الجسم الاسود بدلالة الاشعة المنبعثة والاطوال الموجية



ذروة توزيع المنحني
(اكبر عدد فوتونات عند درجة الحرارة)

الاستنتاجات

١- المعدل الزمني للطاقة المنبعثة من الجسم الاسود الى وحدة المساحة (شدة الاشعاع) تتناسب طردياً مع مساحة تحت المنحني و التي تتناسب طردياً مع الاس الرابع لدرجه الحرارة المطلقة

قانون ستيفان ـ بولتزمان

$I \propto$ مساحه تحت المنحني $\propto I^4$

$I \propto I^4$

درجه الحرارة

$$\boxed{I = \sigma T^4}$$

شدة الاشعاع

ثابت ستيفان_بولتزمان
5.67×10^{-8} W/m^2.k^4

س/ ما هو قانون ستيفان بولتزمان في تفسير ظاهرة الجسم الاسود وما صيغته الرياضية؟

٢- ان ذروة توزيع المنحني تزاح نحو الاطوال الموجية الاقصر كلما زادت درجة الحرارة...

قانون ازاحة فين

$$\lambda m \propto \frac{1}{T}$$

$$\lambda m . T \propto 1$$

$$\boxed{\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}}$$

س/ ماهو نص قانون ازاحة فين في تفسير ظاهرة اشعاع الجسم الاسود و ماصيغته ؟

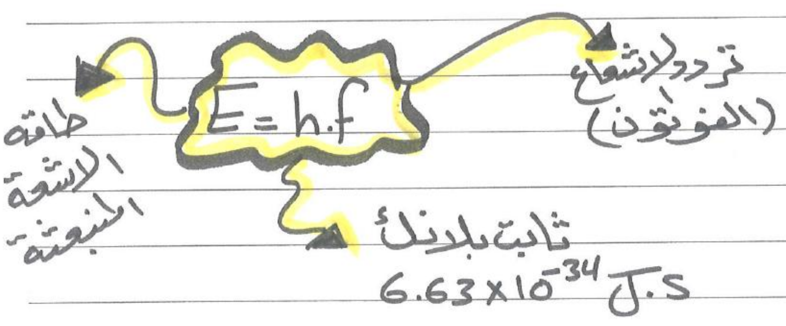
علل/ فشل الفيزياء الكلاسيكية في تفسير ظاهرة اشعاع الجسم الاسود ؟

ج/ لانها كانت تعتقد ان الطاقة المنبعثة من الجسم الاسود تكون بشكل مقادير مستمرة...

س/ ماهي فرضية العالم ماكس بلانك في تفسير ظاهرة اشعاع الجسم الاسود؟

ج/ ان الاشعة المنبعثة من الجسم الاسود تكون بشكل حزم محددة من طاقة تسمى كمات او فوتونات وان طاقة الاشعاع تتناسب طرديا مع تردده ...

$E \propto f$


$E = h.f$
طاقة الاشعة المنبعثة
تردد الاشعاع (الفوتون)
ثابت بلانك
6.63×10^{-34} J.S

الظاهرة الكهروضوئية

س/ ما المقصود بالظاهرة الكهروضوئية؟

ج/ هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطوح معادن نتيجة اضاءتها بفوتونات ذات ترددات مؤثرة

الترددات المؤثرة هي تردد الفوتون الساقط الذي يكون اكبر او يساوي تردد العتبة

التردد الغير موثر

تردد الفوتون الساقط الذي يكون اصغر من تردد العتبه

المعادلة الكهروضوئية للعالم اينشتاين

ان كل الكترون يمتص طاقة فوتون واحد
وان تلك الفوتونات ذات ترددات مؤثرة

$$KE = E - W$$

$$\frac{1}{2} m v_m^2 = hf - hf_0 = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$$

KE الطاقة الحركية لـ é
E طاقة فوتون ساقط
W داله شغل المعدن
f تردد الفوتون الساقط
f_0 تردد العتبة
λ طول موجه الفوتون الساقط
λ_0 طول موجة العتبه
m كتله é

دالة شغل المعدن

هي اقل طاقه يرتبط بها é بسطح المعدن

او

اقل طاقة يجب ان يمتلكها الفوتون الساقط لاحداث الظاهرة الكهروضوئية

$$W = h.f_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

تردد العتبة

اقل تردد يجب ان يمتلكه الفوتون الساقط لاحداث الظاهرة الكهروضوئية

$$f_\circ = \frac{c}{\lambda_\circ}$$

طول موجة العتبة

هو اطول طول موجي يجب ان يمتلكه الفوتون الساقط لاحداث الظاهرة الكهروضوئية

ملاحظات

اذا كان

1. $E \geq \omega$

$h.f \geq h.f_\circ$

$\boxed{f \geq f_\circ}$

$\frac{\cancel{c}}{\lambda} \geq \frac{\cancel{c}}{\lambda_\circ}$

$\boxed{\lambda_\circ \geq h}$

- يحصل انبعاث كهروضوئي اي تتحقق الظاهرة

2. $E < \omega$

$h.f < h.f_\circ$

$\boxed{f < f_\circ}$

$\frac{\cancel{c}}{\lambda} < \frac{\cancel{c}}{\lambda_\circ}$

$\boxed{\lambda_\circ < \lambda}$

- لا يحصل انبعاث كهروضوئي اي لا تتحقق الظاهرة

مرشح

س وز/ هنالك علاقة خطية طردية بين الطاقة الحركية KE و التردد . وضح !

« لحفظها ص 7 بالملزمة »

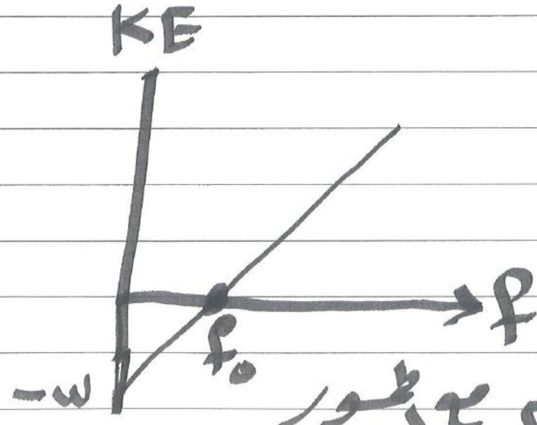
* تزداد KE بزيادة f

$$\boxed{KE \propto f}$$

وتزداد KE كلما قلت ω دالة شغل المعدن

E=5 ω=2 KE=5-2=3

E=5 ω=1 KE=5-1=4



من الشكل

١- الميل يمثل قيمة ثابت بلانك

٢- نقطة تقاطع الخط المستقيم مع المحور x يمثل تردد العتبة

3- نقطة تقاطع الخط المستقيم مع المحور y يمثل دالة شغل المعدن

* تعتمد KE على

١- تردد الضوء الساقط   ٢- دالة شغل المعدن

س/ علامَ تعتمد الطاقة الحركية للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن؟

ج/ تعتمد على :-

١- تردد الفوتون الساقط

٢- دالة الشغل المعدن

ملاحظة :- هناك وحدة اخرى لقياس الطاقة والتي هي (eV) والتي تكافئ (1.6×10^{-19})

$$1(eV) \rightarrow 1.6\times10^{-19}\ J$$

نشاط يوضح الظاهرة الكهروضوئية

مهم جداً ومرشح 2017 هو واسئلته

الادوات: - نافذة شفافه مصنوعة من الزجاج او الكوارتز

- لوحين احدهما باعث (كاثود) وآخر جامع (انود)
- فولتميتر - اميتر - بطارية يمكن تغير جهدها - اسلاك توصيل - مصدر ضوئي

(الشرح بالملزمة)

علل/ تصنع الخلية الكهروضوئية من نافذة شفافة من الزجاج او الكوارتز؟

ج/ لكي تمرر الاشعة الفوق البنفسجية اضافه الى الضوء المرئي

س/ ماهو تيار الاشباع؟

ج/ هو المقدار الاعظم الثابت للتيار الكهروضوئي الذي يكون عنده المعدل الزمني للالكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث والواصله الى اللوح الجامع مقدار ثابت.

* يعتمد على شدة الضوء الساقط
لا يعتمد على تردد الضوء الساقط

* يعتبر مقياس للمعدل الزمني للالكترونات المنبعثة من اللوح الباعث

س/ ماهو جهد القطع او الايقاف؟

ج/ هو اقل جهد سالب يعطى للوح الجامع الذي يكون عنده التيار الكهروضوئي يساوي (صفر)

* يعتمد على تردد الضوء الساقط
لا يعتمد على شدة الضوء الساقط

* يعتبر مقياس للطاقة الحركية

د١ 2014

س/ من خلال دراستك لنشاط الظاهرة الكهروضوئية. ماذا يحصل ؟

مرشح　١- زيادة شدة الضوء الساقط لتيار الاشباع.

ج/ يزداد تيار الاشباع فلو ضاعفنا شدة الضوء الساقط لتضاعف تيار الاشباع

مرشح 2- عند جعل اللوح الجامع بقطبية سالبة.
ج/ سيقل التيار الكهروضوئي (بسبب تنافر e مع اللوح الجامع فلا تصل الالكترونات إلا التي تمتلك طاقة حركية اكبر من eΔV)

مرشح 3- عند زيادة سالبية الجهد السالب تدريجياً.
ج/ سيقل التيار الكهروضوئي تدريجياً الى ان يصل عند قيمة جهد معين (جهد الايقاف) يكون التيار الكهروضوئي يساوي (صفر)

الظاهرة الكهروضوئية	الفيزياء الكلاسيكية
١- تنبعث الالكترونات من سطح المعدن عندما يكون تردد الضوء الساقط اكبر او يساوي تردد العتبة...	١- كانت تعتقد ان الالكترونات تنبعث عند جميع الترددات
٢- تزداد الطاقة الحركية بزيادة تردد الضوء الساقط	٢- الضوء ذو شدة عالية يمتلك طاقة حركية كبيرة
٣- لا توجد علاقة بين الطاقة الحركية وشدة الاشعاع	٣- الطاقة الحركية لا تعتمد على تردد الضوء الساقط
٤- يحصل الانبعاث آنياً أي خلال زمن (ث 10^{-9}) من سقوط الفوتون على سطح المعدن ينبعث الالكترون	٤- لا يحصل الانبعاث لحظياً اي يبقى الالكترون يمتص طاقة الفوتون حتى حين انبعاثه من سطح المعدن

س/ ما الفائدة من الخلية الكهروضوئية؟

ج/ ١- تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة ...... كهربائية

٢- قياس شدة الضوء الساقط

س/ ماهي تطبيقات ظاهرة الكهروضوئية ؟ ص 7 ؟

١- الخلية الكهروضوئيه التي بواسطتها يمكننا قياس شدة الضوء وتحويل الطاقة الضوئيه الى الطاقة كهربائيه كما في الخلايا الشمسيه

٢- تستخدم في كاميرات التصوير الرقمية

٣- اظهار تسجيل الموسيقى المصاحبه للصور للافلام المتحركة السينمائية

مثال -6- / واجبات / ٤

$V_s = 0.3\,V$

$\lambda = 4 \times 10^{-7}\,m$

$w = ?$

? ?

$\therefore KE = E - w$

$\because KE = eV_s$

$= 1.6 \times 10^{-19} \times 0.3$

$= 0.48 \times 10^{-19}\,J$

الحل /

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{4 \times 10^{-7}}$$

$= 6.63 \times 0.75 \times 10^{-19}$

$= 4.97 \times 10^{-19}\,J$

$$w = E - KE = 4.97 \times 10^{-19} - 0.48 \times 10^{-19}$$

$= 4.49 \times 10^{-19}\,J$

مثال -7- /واجبات/ ٤/

$\lambda = 600\ nm$

$\lambda_o = 663\ nm$

① $E = ?$ $w = ?$ ② $ke = ?$ $V_s = ?$

الحل/

① $$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{600\times10^{-9}}$$

$$= \frac{663\times10^{-36+8+7}}{2} = 331.5\times10^{-21}\ J$$

$$w = \frac{hc}{\lambda_o}$$

$$KE = E - w = 331.5\times10^{-21} - 300\times10^{-21} = 31.5\times10^{-21}\ J$$

② $$KE = eV_s \Rightarrow V_s = \frac{KE}{e}$$

الدقائق والموجات

س٤ ماهي الظواهر التي تدل على ان للضوء سلوك موجي؟

ج/ التداخل والحيود

س٤ ماهي الظواهر التي تدل على ان للضوء سلوك جسيمي؟

ج/ الاشعاع والامتصاص والظاهرة الكهروضوئية

وز

س٤ أيسلك الضوء سلوك موجات ام سلوك جسيمات؟

ج/ بعض الظواهر لا يمكن تفسيرها الا من خلال السلوك الموجي للضوء وظواهر اخرى لا يمكن تفسيرها الا من خلال السلوك الجسيمي للضوء فان الضوء الذي يتسبب في انبعاث الالكترونات من سطوح المعادن يقال انه سلوك جسيمي وان نفس ذلك الضوء الذي يسبب حيوداً يقال انه سلوك موجياً فإن للضوء سلوك مزدوج

س٤ ماهي النظرية الحديثة للضوء؟

ج/ ان طاقة الاشعاع تنتقل بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجالاً موجياً اي ان للضوء سلوك مزدوج

س٤/ اثبت بطريقة رياضية ان للضوء سلوك مزدوج؟

ج/ حسب مبدأ ماكس بلانك $E = h.f$

حسب مبدأ اينشتاين (تكافؤ الكتلة بالطاقة) $E = mc^2$

$$h.f = mc^2$$

$$h.f = mc.c$$

$$mc = \frac{hf}{c}$$

$$\because p = mc \quad \ldots ①$$

$$c = f.\lambda \longrightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} \quad \ldots ②$$

$$p = \frac{h}{\lambda} \longrightarrow \boxed{\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m.c}}$$

يدل على السلوك الجسيمي

يدل على السلوك الموجي

للضوء سلوك مزدوج

الموجات المادية

فوتونا

* m السكونية للفوتون = صفر

س/ ماهو اقتراح دبرولي ؟

ج/ ان جميع الاجسام المادية مثل الالكترون تمتلك صفة موجية تصاحب حركتها تسمى بالموجات المادية وهي ليست موجات ميكانيكية ولا كهرومغناطيسية

س/ ماهي الموجات المادية ؟

هي موجات ترافق حركة الاجسام المادية

س/ ماهي فرضية دبرولي ؟ وز

ان في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات ترافق حركة الاجسام المادية تسمى بالموجات المادية

س/ هل يمكن ولماذا ؟

١- ملاحظة الصفة الموجية للاجسام الكبيرة نسبياً (علل وزاري)

ج/ لا يمكن ذلك بسبب صغر قيمة ثابت بلانك (h) وكبر زخمها

$$\boxed{\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}}$$

صغيرة

كبر زخمها

س: هل يمكن ملاحظة الصفة الموجيه للاجسام الذريه والنووية

ج/ نعم يمكن بسبب صغر حجمها

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m.v}$$

طول موجه دبرولي المصاحبه لحركة الجسم

صغر الزخم

كهرومغناطيسية $\lambda = \frac{h}{m.c}$

$\lambda = \frac{h}{m.v}$ طول موجي مادي

س٤ ماذا يحصل للطول الموجي لحركة الالكترون المنبعث من سطح معدن عند زيادة التردد الضوء الساقط على ذلك المعدن ؟

يقل الطول الموجي بسبب زيادة الزخم

تزداد $KE = \frac{1}{2} m v^2$ تزداد

$$\lambda \propto \frac{1}{p}$$

مثال 3 ص 12

$$\lambda = \frac{h}{m.v} = \frac{6.63\times10^{-34}}{0.221\times3} = \frac{\cancel{663}\times10^{-34}}{\cancel{663}\times10^{-1}}$$

$$= 10^{-34}\times10$$

$$= 10^{-33}$$

- لا يمكن ملاحظة الصفة الموجية للكرة بسبب كبر حجمها

مثال 4

$$\lambda = \frac{h}{m.v} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times6\times10^{+6}}$$

$$\lambda = \frac{663}{5466}\times10^{-34+31-6}$$

$$\simeq 0.1\times10^{-9}\,m$$

$$\lambda \simeq 0.1\,nm$$

- يمكن ملاحظة الصفة الموجية للأجسام الذرية بسبب صغر حجمها

س12 واجبات مشابه لسؤال وزاري

$V = 182.2\ V$ ⟶ فرق جهد

$\lambda = ?$

$$\lambda = \frac{h}{m.v}$$

$$KE = \frac{1}{2}\, m\, v^2 \quad = eV$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = eV$$

$$\frac{mv^2}{2} = eV$$

$$v^2 = \frac{2eV}{m}$$

$$= \frac{2 \times 1{,}6 \times 10^{-19} \times \overset{2}{\cancel{182{,}2}}}{\underset{1}{\cancel{9{,}11}} \times 10^{-31}}$$

$$= 4 \times 16 \times 10^{-19+31}$$

$$v^2 = 64 \times 10^{+12}$$

$$v = 8 \times 10^{+6} \quad m/sec$$

$$\lambda = \frac{6{,}63 \times 10^{-34}}{9{,}11 \times 10^{-31} \times 8 \times 10^{+6}}$$

$$= \frac{663}{7288} \times 10^{-34+31-6} *$$

$$\simeq 0.1 \times 10^{-9}\ m \quad = 0.1\ nm$$

الموضوع :   التاريخ /   /   ٢٠١

س 16 ع

$f = 0.8 \times 10^{+15}$ Hz

$w = 2.5$ eV   eV $= 2.5 \times 1.6 \times 10^{-19}$ J

$= 400 \times 10^{-19}$

$= 4 \times 10^{-19}$ J

$KE = ?$

$KE = E - W$

$E = h.f$

$= 6.63 \times 10^{-34} \times 0.8 \times 10^{+15}$

$= 5.304 \times 10^{-19}$

$= 5.3 \times 10^{-19}$

$\therefore KE = 5.3 \times 10^{-19} - 4 \times 10^{-19}$

$= \boxed{1.3 \times 10^{-19} \text{ J}}$

س٤ مسائل الفصل ٤

$KE = E - w \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{300\times10^{-7}}$

$E = 6.63\times10^{-34+8+7} = 6.63\times10^{-19}\,J$

$w = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{600\times10^{-7}} = \frac{6.63}{2}\times10^{-34+8+7}$

$w = \frac{6.63}{2}\times10^{-19}\,J$

$\therefore KE = 6.63\times10^{-19}$ [redacted] $\frac{6.63}{2}\times10^{-19} = 6.63\times10^{-9}(1-0.5)$

$= 3.315\times10^{-19}\,J$

$KE = \frac{3.315\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} \simeq 2.1\ ev$

س٥ مسائل الفصل ٤

1. $KE = \frac{1}{2}mv^{2}$

$KE = E - w \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{10^{-7}}$

$= 19.89\times10^{-19}\,J$

$KE = 19.89\times10^{-19} - 1.67\times10^{-19} = 18.22\times10^{-19}\,J$

$\therefore 18.22\times10^{-19} = \frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\ v^{2}$

$v^{2} = \frac{2\times18.22\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}} = 4\times10^{12}\ m/sec$

$= 2\times10^{6}\ m/sec$

2. $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$

$$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} \times 2 \times 10^{6}} = \frac{663 \times 10^{-34+31-6}}{1822}$$

$$\simeq 0.3 \times 10^{-9}\ \text{m}$$

$$\simeq 0.3\ \text{nm}$$

NoTe لايمكن ايجاد (V_s) إلا من (KE)

الفيزياء الكمية (الميكانيك الكمي)

هو ذلك الفرع من الفيزياء الذي تختص بدراسة حركة الاشياء التي تكون بشكل كمات.

دالة الموجة Ψ هي قيمة تغيراتها تشكل شكل الموجة المادية المرافقة لحركة الاجسام وان قيمة Ψ تتعلق باحتمالية تواجد الجسيم في زمان ومكان معينين وهي (صيغة رياضية)

كثافة الاحتمالية هي الاحتمالية لوحدة الحجم لايجاد الجسيم الذي يوصف بدالة الموجة وان كثافة الاحتمالية تتناسب طرديا مع $|\Psi|^2$

* لايمكن ان تكون قيمة ψ سالبة

مشع

وزن

س/ ماذا يعني ان قيمة $|\psi|^2$ (دور ثاني 2014)

١- كبيرة :- تعني ان احتمالية كبيرة لتواجد جسيم في زمان ومكان معينين

٢- صغيرة :- تعني ان احتمالية صغيرة لتواجد الجسيم في زمان ومكان معينين

س/ ما الكمية التي اهتم بدراستها الميكانيك الكمي؟

ج/ دالة الموجة.

س/ ما القيم التي يعنى بدراستها الميكانيك الكلاسيكي، الميكانيك الكمي؟

ج/ الكلاسيكي :- يختص بدراسة القيم المؤكدة

الكمي :- يختص بدراسة القيم الاكثر احتمالاً

NOTE ان الميكانيك الكلاسيكي هو قيمة تقريبية للميكانيك الكمي

NOTE ان شكل الذرة حسب الميكانيك الكلاسيكي تختلف عن شكل الذرة حسب الميكانيك الكمي.

مبدأ اللادقة لهايزنبرغ

س/ هل يمكن تحديد موقع والانطلاق الخطي للجسم في آن واحد ؟

ج/ حسب الكلاسيكي نعم يمكن ذلك وذلك عند تحسين اجهزة القياس وجعلها بدقة عالية .

اما الكمي فلا يمكن ذلك لان تلك الظروف ناجمة من الطبيعة فلا يوجد سبيل للتغلب عليها

س/ ما هو مبدأ اللادقة لهايزنبرك ؟

ج/ من المستحيل ان نقيس آنياً (أي في الوقت نفسه) موقع الجسم و كذلك الزخم الخطي للجسم حسب العلاقة

$$\boxed{\underbrace{\Delta x}_{\text{اللادقة في تحديد الموقع}} \cdot \underbrace{\Delta p}_{\text{اللادقة (الخطأ) في تحديد الزخم}} \geq \frac{h}{4\pi}}$$

Note هنالك علاقة عكسية بين Δp و Δx اي انه كلما زادت احداهما تقل الاخرى

NOTE

ΔX زادت (قلت الدقة في تحديد الموقع)

ΔP قلت (زادت الدقة في تحديد الزخم)

زادت اللادقة ← $\Delta X \propto \frac{1}{\Delta P}$ → قلت اللادقة

س/ ما هي اقل لادقة في ΔP و ΔX ؟

ج/ $\Delta x . \Delta P = \frac{h}{4\pi}$

NOTE $\Delta P = m . \Delta v$ ان قيمة

علل/ لا يمكن ملاحظة اللادقة في عالمنا البصري ؟

ج/ بسبب صغر قيمة ثابت بلانك.

النظرية النسبية

الفيزياء النسبية : اختصت بدراسة حركة الاجسام التي تتحرك بسرع كبيرة تقترب من سرعة الضوء ولا تخضع لقانون نيوتن في الحركة.

الفيزياء الكلاسيكية : اختصت بدراسة سرعة الاجسام التي تتحرك بسرع اي تخضع لقوانين نيوتن بالحركة.

س/ ما الذي اعتمدته الفيزياء النسبية في دراستها؟

ج/ اطر الاسناد / هو الموقع الذي يتواجد فيه واحد ما لقياس حدث معين يدعى (المراقب)

مرشح وز

س/ ما هي فرضية اينشتاين في دراسة النظرية النسبية

ج/ ١- قوانين الفيزياء لجميع الاطر القصورية نفسها

٢- ان سرعة الضوء في الفراغ ثابتة 3x10 m/sec

س/ ما هي الكمية التي اعتمد عليها العالم اينشتاين في تفسير النظرية النسبية؟

ج/ معامل لورنز التصحيحي

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

* لا يمكن ان تكون قيمة γ اصغر من (1) لانه لا يمكن $v > c$

س/ ماهي التغيرات التي تعانيها بعض الكميات الفيزيائية حسب النظرية النسبية؟

ج/ ١- تمدد الزمن: الزمن الذي يقيسه راصد ساكن اكبر من الزمن النسبي

٢- انكماش الطول: ان الطول النسبي اقل من الطول السكوني

٣- تغير الكتلة: ان السرعة تعتبر مقياس لكتلة الجسم
اي ان الكتلة النسبية اكبر من الكتلة السكونية

س/ ماهو مبدأ اينشتاين في تكافؤ الكتلة بالطاقة؟

ج/ يمكن تحويل كمية صغيرة من الكتلة الى طاقة كبيرة

$$E = mc^2$$

س/ ما مقدار الطاقة الناتجة من كتلة (1g) من مادة؟

ج/

$$E = mc^2$$
$$= 1\times10^{-3}\times9\times10^{16} = 9\times10^{13}\ \text{J}$$

الموضوع :   التاريخ / / ٢٠١

س/ ماهي استعمالات معادلة اينشتاين في تكافؤ الكتلة بالطاقة

ج/ ١- انتاج الاسلحة النووية

٢- بناء وتشغيل المفاعلات النووية